



Projekt elektryczny sygnalizacji świetlnej

Dwernickiego - Kickiego

Zadanie:	Opracowanie projektu budowlano-wykonawczego na budowę sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Dwernickiego - Kickiego
Faza	Projekt wykonawczy
Opracowanie:	Projekt elektryczny sygnalizacji świetlnej
Zamawiający:	 Zarząd Dróg Miejskich Ul. Chmielna 120 00-801 Warszawa
Jednostka projektowa:	 BUDINFO Zbigniew Siwek Ul. Mogilska 69A p. IV 31-545 Kraków

Zespół projektowy

	Imię i Nazwisko	Nr Upnień	Podpis
Projektował:	inż. Marek Marzec	539/89	
Opracował:	mgr inż. Jakub Pieprzyk	-	
Data:	11.2017	Rewizja:	C

Wykaz Nr. Ewidencyjnych Działek Znajdujących Się w Zakresie Opracowania:

Obręb 30401: działki :1, 75

Obręb 30402: działki :77

SPIS TREŚCI:

1.0.	Podstawa opracowania.....	7
2.0.	LOKALIZACJA I OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	7
3.0.	Zakres opracowania.....	8
4.0.	ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	8
5.0.	STEROWNIK.....	10
6.0.	KANALIZACJA KABLOWA	11
7.0.	MASZTY SYGNALIZACYJNE	11
8.0.	INSTALACJA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.....	12
9.0.	INSTALACJA DETEKCJI KOŁOWEJ	14
10.0.	INSTALACJA DETEKCJI PIEŠZEJ I ROWEROWEJ.....	15
11.0.	INSTALACJA MONITORINGU WIZYJNEGO	16
12.0.	SIEĆ ŚWIATŁOWODOWA.....	16
13.0.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	16
14.0.	OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA	17
15.0.	OCHRONA PRZED KORÓZJĄ	17
16.0.	UWAGI KOŃCOWE	18
17.0.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	18

SPIS RYSUNKÓW:

NR RYS	TREŚĆ RYSUNKU	SKALA
R01	Plan rozmieszczenia urządzeń sygnalizacji świetlnej	1:500
R02.1	Przebieg kanalizacji kablowej	1:500
R02.2	Przebieg kanalizacji kablowej	1:500
R02.3	Przebieg kanalizacji kablowej	1:500
R03	Plan instalacji sygnalizacji świetlnej	1:500
R04	Plan instalacji akomodacji kołowej oraz monitoringu	1:500
R05	Plan instalacji akomodacji pieszej	1:500
R06	Sylwetki konstrukcji wsporczych	-

UZGODNIENIA ORAZ WARUNKI:

Lp.	INSTYTUCJA	Przedmiot uzgodnienia	Forma uzgodnienia
1.	Urząd M. St. Warszawy Biuro Geodezji i Katastru Ul. Sandomierska 12 02-567 Warszawa	Trasa kanalizacji kablowej (sygnalizacja świetlna)	W trakcie uzgodnienia Nr sprawy
2.	Zarząd Dróg Miejskich Ul. Chmielna 120 00-801 Warszawa	Warunki Techniczne Budowy Sygnalizacji Świetlnej ZDM-TSO- S.5512.2160.2016.WKO	ZDM-TSO- S.5512.2160.2016.WKO
3.	Zarząd Dróg Miejskich Ul. Chmielna 120 00-801 Warszawa	Uzgodnienie przebiegu trasy kanalizacji kablowej	Pieczęć na rysunku przebiegu trasy kanalizacji kablowej R02
4.	RWE STOEN Operator Sp. z o.o. Ul. Włodarzewska 68 02-384 Warszawa	Zasilanie w energię elektryczną sygnalizacji	Warunki przyłączenia nr. ND/LW/

URZĄD WOJEWÓDZKI
w KATOWICACH
Wydział Urbanistyki, Architektury
i Nadzoru Budowlanego
40-032 KATOWICE
ul. Jagiellońska 25

Katowice, dnia 5 grudnia 1989 r.

Nr ewid. 539/89

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 2 ust.1 pkt 1, § 5 ust.1 pkt 1, § 7
i § 13 ust.1 pkt 4 lit. a 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/ oraz /Dz.U.Nr.42, poz.334/
stwierdza się, że:

Obywatel MAREK M A R Z E C
..... inżynier elektryk
urodzony dnia 3 kwietnia 1951 r. w Bodzentynie
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
..... projektanta i kierownika budowy
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci
..... i instalacji elektrycznych
.....

Obywatel MAREK M A R Z E C jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych, napowietrznych
i kablowych linii energetycznych, stacji i urządzeń elektroenerge-
tycznych,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania
i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instala-
cji elektrycznych oraz oceniania i badania stanu technicznego instala-
cji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych,
stacji i urządzeń elektroenergetycznych.



DIREKTOR WYDZIAŁU
URBANISTYKI, ARCHITEKTURY
I NADZORU BUDOWLANEGO
[Signature]
[Signature]



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-5NI-GBR-S5H *

Pan Marek Marzec o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0116/03
adres zamieszkania Ryczówek, ul. Kluczeńska 23, 32-310 Klucze
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-21 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.)

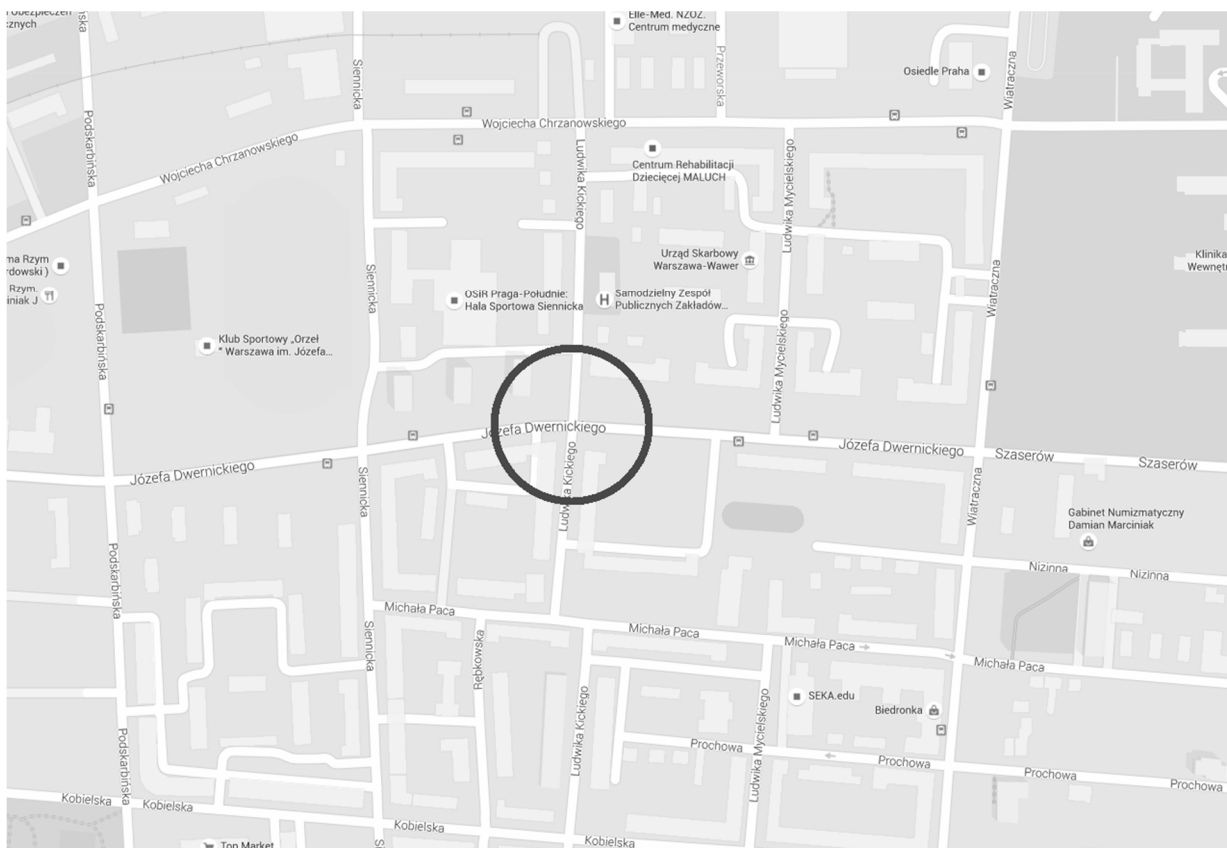
* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

1.0. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Jako podstawę do opracowania przyjęto:

- normy zgodne z obowiązującymi przepisami
- projekt stałej organizacji ruchu
- opis przedmiotu zamówienia
- wizję lokalną
- aktualne podkłady geodezyjne

2.0. LOKALIZACJA I OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO



Na ul. Dwernickiego przy posesji 22 znajduje się przejście dla pieszych oraz skrzyżowanie z ul. Kickiego. Skrzyżowanie to jest skrzyżowaniem czterowłotowym znajdującym się w centralnej części Warszawy w terenie zabudowanym. Ul. Dwernickiego jest ulicą z pierwszeństwem przejazdu posiada przekrój 1x2. Ul. Kickiego jest ulicą podporządkowaną o przekroju 1x2 i nawierzchni z kostki betonowej. Na wschodnim wlocie znajduje się przejście dla pieszych z prefabrykowaną wyspą azylu.

3.0. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy, część elektryczna budowy akomodacyjnej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Dwernickiego - ul. Kickiego w Warszawie.

W opracowaniu przewidziano:

- montaż nowej instalacji sygnalizacji świetlnej wraz z budową kanalizacji kablowej;
- montaż instalacji akomodacji kołowej, pieszej;
- montaż instalacji monitoringu;
- montaż przewodu koordynacyjno-komunikacyjnego wzdłuż ul. Dwernickiego na odcinku od ul. Podskarbińskiej do ul. Wiatracznej

Budowę akomodacyjnej sygnalizacji świetlnej na przedmiotowym przejściu zaprojektowano w oparciu o możliwości realizacji w terenie, zlecenia Inwestora oraz obowiązujące normy i przepisy.

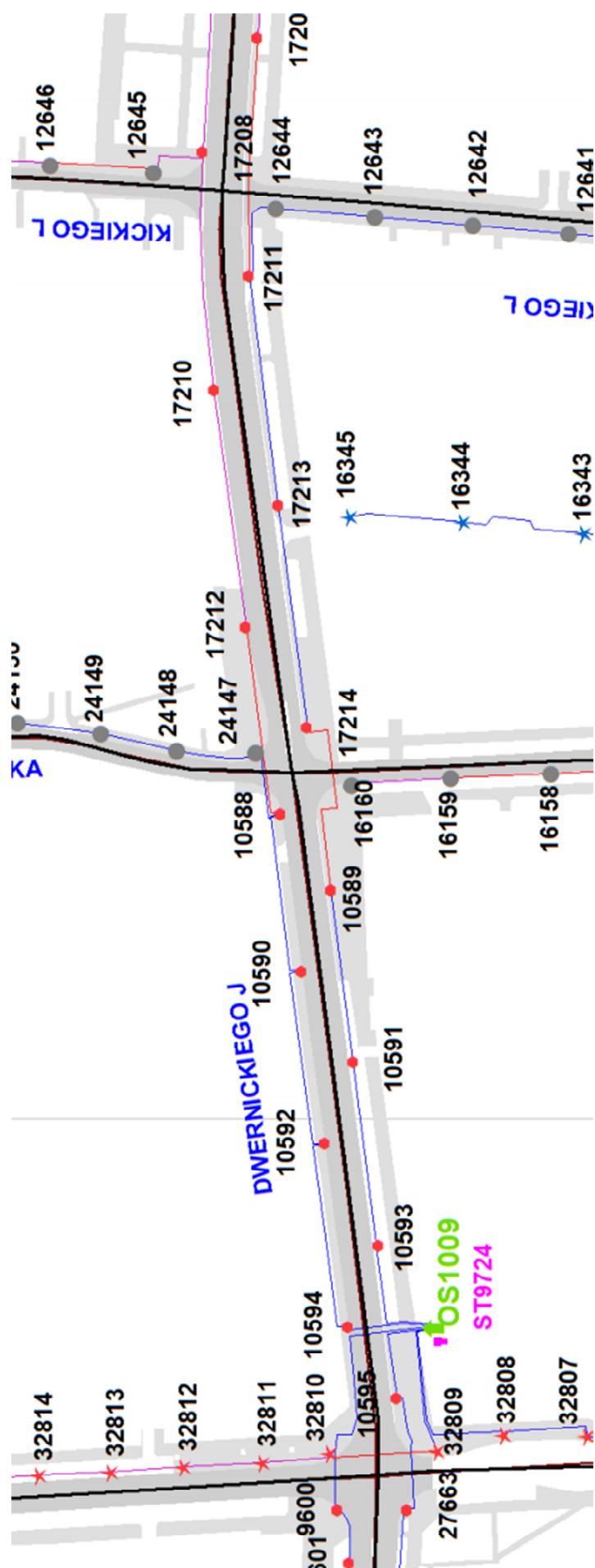
4.0. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Projektowana sygnalizacja świetlna zasilana będzie z nowego złącza energetycznego (zintegrowanego z szafką pomiarową zlokalizowaną przy szafie sterownika) wg warunków przyłączenia do sieci i umową przyłączeniową. Przy sterowniku należy zabudować rozdzielnię „R” z zastosowaniem automatycznego przełącznika faz zgodnego z wytycznymi inwestora.

Zasilanie tymczasowe, do momentu zainstalowania docelowego złącza energetycznego, będzie zapewnione ze skrzynki oświetleniowej OS1009 (skrzynka w zarządzie ZDM Warszawa) znajdującej się w odległości 350m od projektowanego sterownika sygnalizacji świetlnej. Skrzynka znajduje się przy stacji transformatorowej ST9724. Kabel zasilający YKY 2x4 mm² ułożony w rurach HDPE fi 75 po śladzie projektowanej kanalizacji kablowej dla sygnalizacji świetlnej wzdłuż pod ul. Dwernickiego.

Na wyjściu ze skrzynki oświetleniowej zabudować odpływ dla projektowanego sterownika, zabezpieczyć linię rozłącznikiem bezpiecznikowym 2P 10A

Przed sterownikiem linie zabezpieczyć rozłącznikiem izolacyjnym 16A



5.0. STEROWNIK

Dla realizacji programu zgodnie z projektem organizacji ruchu projektuje się zamontowanie na skrzyżowaniu sterownika akomodacyjnego na napięcie 42V; wyposażony w minimum dwa mikroprocesory w układzie logicznego sterowania, umożliwiające realizację różnych algorytmów sterowania zależnego od ruchu w zakresie dostarczonego typu urządzenia i jego osprzętu, spełniające poniższe wymagania:

- sterownik musi spełniać wymagania funkcjonalne dla urządzeń sterujących zawarte w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” zał. Nr 3 p. 3.3.1 (dz. U RP zał. Do nru 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003r.);
 - możliwość swobodnego zaprogramowania urządzenia dla realizacji planu sygnalizacji w zakresie dostarczonego typu urządzenia i jego osprzętu;
 - możliwość obsługi minimum dwóch skrzyżowań przez jeden sterownik praca niezależna;
 - możliwość diagnostyki pracy urządzenia lub awarii poprzez wbudowany wyświetlacz LCD oraz klawiaturę;
 - sterownik sygnalizacyjny na napięcie 42V z profesjonalnym układem UPS zapewniając przy braku zasilenia pracę sygnalizacji przez min. 1h oraz układ „ściemniania” luminacji nadawanych sygnałów w godzinach nocnych;
 - wyposażony w wideoserwer do transmisji obrazu z kamery detekcji;
 - Monitoring stanu pracy sterowników oraz detektorów należy realizować drogą internetową z uwzględnieniem przesyłu danych do Zarządcy systemu ZDM-TSO poprzez stałe łącze IP lub modem łączności bezprzewodowej LTE / LR77.
- Monitoring powinien zapewniać poniższe funkcje w języku polskim:
- wizualizacja programów sygnalizacji.
 - wizualizacja stanu skrzyżowania w postaci interaktywnego rysunku skrzyżowania rozmieszczenia grup sygnalizacyjnych i detektorów
 - wizualizacja stanów detektorów
 - możliwość zmiany programów sygnalizacyjnych
 - możliwość wyłączenia sterownika na żółty migacz
 - możliwość wyłączenia/włączenia akomodacji
 - możliwość odczytu archiwum sterownika
 - możliwość wgrywania parametrów pracy sterownika;
 - 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 < 0,3s powodując całkowite wyłączenie zasilania sygnalizatorów;
 - układy nadzoru napięcia zasilania, nadzoru detektorów, nadzoru długości cyklu
 - nadzór pracy zdalnej oraz realizacja planów sygnalizacji przez pozostałe sterowniki w ciągu koordynacji z potwierdzeniem prawidłowego ich wyboru;
 - dwa kanały nadzorowania sygnału czerwonego w grupie sygnalizacyjnej;
 - dostęp do menu na wyświetlaczu terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu przez użytkownika jego kodu PIN w zależności od poziomu uprawnień;
 - przechowywanie w logach min. 1000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach.
 - wyposażenie sterownika w rezerwowe 2 grupy wykonawcze lub odpowiednio kanały sygnałowe;
 - obudowa uwzględniająca wielkość dla umieszczenia elementów potrzebnych dla podłączenia światłowodów w sterowniku wykonana z materiałów odpornych na korozję posiadającą 5-letnią gwarancję na jej trwałość;
 - wyposażenie sterownika w elementy połączenia z kablem światłowodowym (przełącznica, konwerter, mufy kablowe).

Powyższe wymagania 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.

6.0. KANALIZACJA KABLOWA

Zgodnie ze schematami rysunkowymi znajdującymi się w części załącznikowej do rozprowadzenia instalacji i zasilania urządzeń sygnalizacji świetlnej przewidziano budowę szczelnych kanalizacji kablowych.

W związku z powyższym należy:

- w miejscach oznaczonych na rysunkach projektowych w ziemi na głębokości min. 0,7m układać projektowane rury osłonowe karbowane HDPE Ø 110. W rowach kablowych rury układać pojedynczo, podwójnie lub piętrowo w wiązkach (max. po 4 rury w wiązce). Rowy kablowe zasypywać kolejno warstwami ziemi z gruntu rodzimego ubijając je co 20 cm.

- na załamaniach tras kabli, łukach oraz przy przejściach przez jezdnie ulic montować odpowiednio dobrane studnie kablowe z poliwęglanu o następujących wymiarach:

- 0,96m x 0,96m x 0,75m (oznaczenie EK1 w części rysunkowej - pokrywa wybetonowana) pogłębiona o 2 elementy – studnia wykonywana przy sterowniku;
- 0,8m x 0,8m x 0,735m (oznaczenie EK2 w części rysunkowej - pokrywa wybetonowana);
- 0,55m x 0,8m x 0,735m (oznaczenie EK3 w części rysunkowej - pokrywa wybetonowana);
- 0,55m x 0,55m x 0,735m (oznaczenie EK4 w części rysunkowej - pokrywa wybetonowana);

- przy przejściach przez jezdnie ulic i pod wjazdami układać rury sztywne R1 (oznaczenie w części rysunkowej) RHDPE Ø 110. Przejścia przez ulice wykonywać na głębokości min. 1m przepustami metodą przecisków.

- dla potrzeb instalacji pętli indukcyjnych montować kanalizację kablówką z rur karbowanych (oznaczenie R2 w części rysunkowej) HDPE Ø 110 będącą odgałęzieniami od głównych ciągów rur w obrębie skrzyżowań. Projektowane rury HDPE Ø 110 zakańczать studniami kablówkami EK5 (oznaczenie w części rysunkowej) o wym. 0,315m x 0,315m x 0,3m z pokrywą z poliwęglanu – A15, w których zostaną wykonane połączenia feederów z pętlami indukcyjnymi.

-W miejscach wskazanych w części rysunkowej pod wjazdami oraz jezdniami wykonać metodą przecisku rurami sztywnymi R1 (oznaczenie w części rysunkowej) RHDPE Ø 110. Projektowaną kanalizację kablówką 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 kablówką wykonywać w sposób uniemożliwiający jej zamulenie lub przedostanie się wody do wewnątrz. Rury ochronne w studniach uszczelnić dławicami czopowymi.

W projektowane rury wciągnąć kable sygnalizacyjne, akomodacyjne i pozostałe według poniższego schematu:

- kable sygnalizacyjne YKSY 55x1,5 mm² – układać we wspólnych rurach;
- kable teletechniczne, teleinformatyczne (XzTKMXpw 6x2x0,8 mm², FTP 4x2xAWG24/kat.5e/6 układać we wspólnych rurach;
- kable światłowodowe Z-XOTKtsd 24J układać we wspólnych rurach;

Budowę kanalizacji kablowej wykonywać zgodnie z rysunkami projektowymi.

Należy zapewnić zapasy kablowe o długości 2m w każdej studni kablówce.

Zapasy światłowodu długości 15m należy zostawić w studniach koło sterownika.

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

7.0. MASZTY SYGNALIZACYJNE

Na skrzyżowaniu jako konstrukcje wsporcze do montażu latarni sygnalizacyjnych przewidziano zabudowanie masztów wysięgnikowych MSŁ, MSOś oraz masztów sygnalizacyjnych MS wys. 3,3m/3,6m/3,9m.

Wszystkie projektowane maszty sygnalizacyjne muszą być wyposażone we wnęki łączeniowe kabli sygnalizacyjnych. Maszty niskie należy montować w gniazdach montażowych (obrub chodników). Maszty wysięgnikowe posadzić na fundamentach prefabrykowanych o wym. (0,8x0,8x1,7)m lub innych odpowiednio dobranych do typu masztu. Maszt MSOŚ I posadzić na fundamencie 0,4x0,4x1,2m. Maszty sygnalizacyjne wykonać jako stalowe ocynkowane z powłoką ochronną RAL 9006 antyplakat gwarancja 5 lat lub aluminiowe SAL/syg. anodowane na kolor naturalny i zabezpieczone fabrycznie 0,7m od podstawy elastomerem poliuretanowym.

Przewidziano zabudowanie następujących masztów sygnalizacyjnych:

- | | |
|---|----------|
| - maszt sygnalizacyjny MSŁ I, VI, VII (7,0m) | - 3 szt. |
| - maszt sygnalizacyjny MS (3,3m) – nr V | - 1 szt. |
| - maszt sygnalizacyjny MS (3,6m) + sztyca 1.0m – nr II | - 1 szt. |
| - maszt sygnalizacyjny typu oświetleniowego VIII, IV (h=6,0m) + sztyca 1,0m | - 2 szt. |
| - maszt sygnalizacyjny typu oświetleniowego (h=8,0m) – nr IX | - 1 szt. |

8.0. INSTALACJA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

Na projektowanych masztach sygnalizacyjnych przewidziano zainstalowanie następujących latarni sygnalizacyjnych wg. poniższego wykazu:

Numer sygnalizatora	Nazwa/ numer wlotu	Grupa	Sekwencja sygnałów	Średnica soczewki	Lokalizacja na maszcie nr.:	Ekran kontrastowy
1	W1 Ul. Kickiego (północ)	7K		200	VIII	-
		12S	+ 	100	VIII	-
2		7K		300	VII	tak
11		5P		200	VIII	-
12				200	IX	-
5	W2 Ul. Dwernickiego (wschód)	1K		300	I	-
		12S	+ 	200	I	-
6		1K		300	I	tak
7		2KR		200	I	-
15		9P		200	I	-

Numer sygnalizatora	Nazwa/ numer wlotu	Grupa	Sekwencja sygnałów	Średnica soczewki	Lokalizacja na maszcie nr.:	Ekran kontrastowy
15A				200	I	-
16				200	II	-
16A				200	II	-
3	W3 Ul. Kickiego (południe)	8K		200	IV	-
4		13S		100		
13		6P		200	IV	-
14		6P		200	V	-
8	W4 Ul. Dwernickiego (zachód)	3K		300	VI	-
9		13S		200		
10		4KR		200	VI	-
		4KR		200		

Sygnalizatory zlokalizowane na wysięgnikach powinny posiadać ekran kontrastowy 1,4m x 0,65m.

Zastosować sygnalizatory LED 40/42V o mocy 12W / 1 wkład LED.

Wszystkie latarnie sygnalizacyjne muszą posiadać aktualne certyfikaty.

Latarnie powinny odznaczać się odpowiednią widocznością, szczelnością, odpornością na wstrząsy, uderzenia i wahania temperatur.

Latarnie sygnalizacyjne kołowe, piesze i rowerowe wykonać z odpowiednimi blendami dla rodzaju symbolu (nie mogą być malowane na soczewkach). Na masztach latarnie mocować dwupunktowo bezpośrednio do nich lub za pomocą odpowiednich konsol.

Na wysięgnikach masztów wysięgnikowych latarnie mocować na odpowiednich konstrukcjach nachylonych pod kątem $5^\circ \div 10^\circ$.

Wszystkie latarnie mocowane na wysięgnikach masztów wysięgnikowych wyposażać w tła kontrastowe o wymiarach 1400mm x 650mm.

Wysokość zamontowania latarni sygnalizacyjnych powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury sprawie „Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich rozmieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220 z dnia 23.12.2003r. poz. 2181 i 2182).

Dla zasilenia latarni sygnalizacyjnych przewidziano montaż projektowanych kabli typu YKSY 37x1,5 mm² ułożonych w układzie dwu - pętlowym.

Grupy sygnalizacyjne wymagają wprowadzenia do kolejnych latarni następujących żył przewodów:

- każda grupa kołowa (sygn. 3-kom.) 5 żył (YDY 5x1,5 mm²)
- każda grupa pieszo - rowerowa (sygn. 2-kom.) 4 żyły (YDY 4x1,5 mm²)
- każda grupa „strz. skrętu” (sygn. 1-kom.) 3 żyły (YDY 3x1,5 mm²)

Wprowadzenie i połączenia kabli oraz przewodów w masztach wysięgnikowych wykonywać poprzez odpowiednią listwę łączeniową z zastosowaniem odpowiednich złączek, 4-przewodowa złączka przelotowa montaż czołowy, układ ukośny zgodnie z deklaracją zgodności CE.

Przewiduje się następujący układ połączeń kabli sygnalizacyjnych:

- **pętla sygnalizacyjna nr 1 (kabel YKSY 37x1,5 mm²): sterownik – maszt nr VIII – maszt nr VII - maszt nr IX - maszt nr I - maszt nr II – sterownik;**
- **pętla sygnalizacyjna nr 2 (kabel YKSY 37x1,5 mm²): sterownik – maszt nr IV – maszt nr VI - maszt nr V - sterownik;**

9.0. INSTALACJA DETEKCJI KOŁOWEJ

Jako detekcję pojazdów zaprojektowano pętle indukcyjne oraz wideodetekcję. 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.

a) pętle indukcyjne

Pętle indukcyjne przewidziano jako kwadratowe.

Pętle indukcyjne należy wykonać przewodami LgYdt 750V 1,5mm (ok.2÷5 zwoi w zależności od rozmiarów pętli i długości feedera), a następnie umieścić w wyciętych rowkach w asfalcie (głębokość rowka dla istniejących nawierzchni 10 cm). Wycięte rowki jezdni wypełnić równo z nawierzchnią emulsją bitumiczną. Wypełnienie uzupełniać do całkowitego wyrównania wycięcia.

Pętle indukcyjne łączyć z kablami zasilającymi (feederami) XzTKMXpw 6x2x0,8mm² za pomocą specjalnych muf żelowych w studniach o wym. 315mm x 315mm x 300mm.

Indukcyjność pętli powinna wynosić: 180÷300 µH.

Przewiduje się zainstalowanie pętli o następujących rozmiarach i parametrach:

	Nazwa detektora	Odległość od linii zatrzymania [m]	Grupa	Kształt	Wymiary [m]	Ilość zwoi
1	D1	40	1K	kwadrat	2x2	4
2	D3	40	3K	Kwadrat	2x2	4

b) wideodetekcja

Automatyczne wykrywanie obecności pojazdów oparte zostało na zastosowaniu kamer wideodetekcji podłączonych do sterownika kablem, FTP 4x2xAWG24/kat.6. Na projektowanych masztach zgodnie z poniższą tabelą należy zainstalować kamery na wysokości 6m. za pomocą odpowiednich konstrukcji mocujących przytwierdzanych do elementów pionowych.

	Nazwa kamery	Montaż na maszcie nr.	Uwagi
1	cam1	IV	-
2	cam2	VIII	-

10.0. INSTALACJA DETEKCJI PIESZEJ I ROWEROWEJ

Zgodnie z wytycznymi zaprojektowano podwójną detekcję pieszą:

a) kasety przyciskowe

W związku z powyższym na projektowanych masztach sygnalizacyjnych należy mocować sensorowe (reagujące na dotyk) w układzie styków normalnie zwartych, z podświetlanym oraz akustycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia ze sterownika.

Dodatkowo na masztach, na których zostaną zainstalowane latarnie sygnalizacyjne piesze LSP należy montować kasety z obsługą osób niedowidzących (tzn. sygnał naprowadzania oraz informacja akustyczna o świetle zielonym (typu B) z dodatkowego głośnika zainstalowanego nad latarnią LSP). Informacja wibracją przy świetle zielonym ze wskazaniem kierunku przejścia oraz tabliczka z opisem Braille'a informująca o topografii przejścia dla pieszych.

Projektowane przyciski zasilić kablami XzTKMXpw 6x2x0,8 mm² prowadzonymi osobno do każdej grupy logicznej przycisków.

Kasety przyciskowe mocować na wysokości 1,3m od poziomu chodnika do środka części aktywnej przycisku zaś dodatkowy głośnik nad latarnią LSP. Sygnał akustyczny należy wyłączyć w godz. 20⁰⁰ – 8⁰⁰ oraz w dni świąteczne poprzez zegar sterownika.

Poniżej przedstawiono parametry instalacyjne kasety przycisków.

	Nazwa detektora	Montaż na maszcie nr.	Grupa sygn.	Dodatkowy głośniczek	Przycisk dla pieszych	Przycisk dla rowerzystów
1	DP9a	I	9P	Tak	Tak	-
2	DP9c	II		Tak	Tak	-

b) wirtualne strefy detekcji (kamery termowizyjne) jako detekcję automatyczną

Automatyczne wykrywanie obecności pieszych oraz rowerów oparte zostało na zastosowaniu kamer termowizyjnych podłączonych do sterownika kablem, FTP 4x2xAWG24/kat.5e. Na projektowanych masztach zgodnie z poniższą tabelą należy zainstalować kamery na wysokości 3,9m. za pomocą odpowiednich konstrukcji mocujących przytwierdzanych do elementów pionowych.

	Nazwa kamery	Montaż na maszcie nr.	Grupa	Strefa detekcji	Wysokość montażu	Uwagi
1	CP1	IX	9P	VP9a	8,0m	-
			2KR	V2		
2	CP2	II	9P	VP9b	6,0m	-
3	CP3	VI	4KR	V4	6,0m	-
4	CP4	I	9P	VP9b	6,0m	-

Urządzenia akustyczne do nadawania sygnału dla osób niewidomych.

Urządzenie przewidziane do podłączenia bezpośrednio do sterownika kablem typu XzTKMXpw 6x2x0,8mm²

W wyznaczonych godzinach (20.00-8.00 oraz w dni świąteczne) powinno zostać wyłączone nadawanie sygnałów akustycznych

	Nazwa głośnika	Montaż na maszcie nr.	Uwagi
1	UA1	V	-
2	UA2	IV	-
3	UA3	VIII	-
4	UA4	IX	-

11.0. INSTALACJA MONITORINGU WIZYJNEGO

Projektuje się zainstalowanie obrotowej kamery monitoringu drogowego o parametrach odpowiadających obowiązującym wytycznym inwestora. Zgodnie z rysunkami kamerę należy zamontować na projektowanym maszcie wysięgnikowo – oświetleniowym MSOś. Wysokość montażu kamery powinna wynosić $h=8m$. Do kamery doprowadzić kabel teleinformatyczny FTP 4x2xAWG24/kat. 6 w izolacji na warunki zewnętrzne. Monitoring pracy sterowników realizowany będzie poprzez stałe łącza internetowe IP (DSL) lub modem bezprzewodowy do transmisji obrazu z kamer w standardzie LTE.

	Nazwa kamery	Montaż na maszcie nr.
1	CCTV1	IX

12.0. SIEĆ ŚWIATŁOWODOWA

Połączenie pomiędzy sterownikami zlokalizowanymi na kolejnych skrzyżowaniach zostanie wykonane w kanalizacji nowoprojektowanej wykonanej z rur giętkich karbowanych HDPE Ø 110 oraz rur sztywnych RHDPE Ø 110.

Dla realizacji połączenia zostanie wykorzystany kabel światłowodowy Z-XOTKtsd 24J układany w kanalizacji pierwotnej na trasie skrzyżowań: Dwernickiego-Podskarbińska → Dwernickiego-Kickiego → Szaserów-Wiatraczna

13.0. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewni samoczynne wyłączanie zasilania oraz jako ochronę dodatkową zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego o działaniu bezpośrednim i prądzie zadziałania 30mA. 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

Moc zainstalowana:

1.	sterownik	500W x 1 szt.	= 500W
2.	wkłady LED	15W x 18 szt.	= 270W
3.	kamera monitoringu wizyjnego	15W x 1 szt.	= 15W
4.	Kamera termowizyjna detekcji pieszej/pojazdów	10W x 3 szt.	= 30W
5.	Kamera wideodetekcji	10W x 2szt.	=20W

RAZEM: 835 W

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \gamma} = \frac{835[\text{W}]}{230[\text{V}] \cdot 0,95} = 3,82[\text{A}]$$

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. 500V.

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 LYd 10mm i połączyć z PE.

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

14.0. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

Obwody zasilania sterownika sygnalizacji zabezpieczyć ogranicznikiem przepięć dostarczonym w komplecie ze sterownikiem.

15.0. 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 MS, 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. 30cm od stopy maszty lub słupa..
 - obudowy osprzętu sygnalizacyjnego należy wykonać z tworzyw sztucznych lub materiału nie korodującego pomalowanych farbą ochronną (antyplakat);
 - fundamenty betonowe zabezpieczyć przed agresywnym działaniem wód, przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno;
- połączenia elementów ochrony przeciwporażeniowej powinny być wykonane najlepiej przez spawanie lub przez skręcenie, przy pomocy śrub kadmowych a miejsca połączeń płaskowników należy zabezpieczyć przed korozją tak jak konstrukcje wsporcze, a miejsca połączeń pod ziemią poprzez pokrycie abizolem.

16.0. UWAGI KOŃCOWE

- prace montażowe prowadzić zgodnie z rozporządzeniem w sprawie „Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich rozmieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220 z dnia 23.12.2003r. poz. 2181)
- całość robót wykonywać zgodnie z przepisami norm: PNE-76/E-05125, N SEP-E-004, N SEP-E-001, PN-IEC-60364, ZN-96/TPSA-002 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami.
- kable przed zasypaniem zgłosić do wstępnego odbioru przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora
- przed rozpoczęciem realizacji projektu w terenie, Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z warunkami wydanymi w protokole z narady koordynacyjnej oraz dostosować do nich technologię robót.
- przy wykonywaniu robót należy stosować materiały, które zostały oznaczone znakiem CE, znakiem budowlanym B, posiadające deklarację zgodności wydaną przez producenta lub zostały wprowadzone do obrotu na podstawie jednostkowej dokumentacji projektowej i odrębnych przepisów
- materiały z demontażu zagospodarować zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru
- przy montażu urządzeń sygnalizacyjnych należy zwrócić uwagę na zachowanie skrajni drogowej min 0,5m od krawędzi jezdni

17.0. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Wyszczególnienie	j.m.	ilość
1	ekran kontrastowy (650x1400) mm	kpl.	3
2	kabel telekom. XzTKMXpw 6x2x0,8 mm ² (pętle indukcyjne, przyciski piesze i rowerowe, urządzenia akustyczne)	m	303
3	Kabel światłowodowy Z-XOTKtsd 24J	m	788
4	kabel z żyłami Cu YKSY-0,6/1kV, 37x1,5 mm ²	m	347
5	kamera termowizyjna detekcji pieszej/rowerowej	kpl.	4
6	kompletna latarnia kołowa 3-kom. fi 300 mm LED/42V	kpl.	5
7	kompletna latarnia kołowa 3-kom. fi 200 mm LED/42V	kpl.	3
8	kompletna latarnia rowerowa 3-kom. fi 200 mm LED/42V	kpl.	2
9	kompletna latarnia piesza 2-kom. fi 200 mm LED/42V	kpl.	6
10	kompletna latarnia „strzałka warunkowa” 1-kom. fi 200 mm LED/42V	kpl.	4
11	konsola pojedyncza dla latarni sygn. (montaż dwupunktowy)	szt.	8
12	konsola podwójna dla latarni sygn. (montaż dwupunktowy)	szt.	5
13	konstrukcja mocująca pod latarnie na wysięgnikach masztów	kpl.	3
14	Lepik asfalt.stos.na zimno "Abizol KL-DM"	kg	2
15	listwa kablowa (montaż połączeń kablowych w masztach)	szt.	8
16	maszt sygnalizacyjny MSŁ z wysięgnikiem 7,0m	kpl.	3
17	maszt sygnalizacyjny typu oświetleniowego MSOś h=6m + sztyca 1,0m	kpl.	2
18	maszt sygnalizacyjny typu oświetleniowego MSOś h=8m	kpl.	1
19	Maszt sygnalizacyjny MS (3,6m) + sztyca 1,0m	kpl.	1
20	Maszt sygnalizacyjny MS (3,3m)	kpl.	1
21	fundament prefabrykowany o wym. 0,8x0,8x1,7m	szt.	3
22	Gniazda typu RS dla masztów MS	szt.	5
23	mieszanka asfaltu lanego na warstwę ścierną-grysowa dla uzupełnienia ubytku na wycięcie 2 pętli indukcyjnych	Kpl.	1
24	mufa żelowa do łączenia feederów	szt.	2
25	obrotowa kamera monitoringu drogowego	kpl.	1
26	osłona rurowa giętka karbowana,HDPE 1x fi 110	m	682
27	osłona rurowa giętka karbowana,HDPE 2x fi 110	m	8

Lp.	Wyszczególnienie	j.m.	ilość
29	osłona rurowa giętka karbowana, HDPE 3x fi 110	m	11
30	osłona rurowa sztywna, gładka RHDPE 1x fi 110	m	50
31	osłona rurowa sztywna, gładka RHDPE 2x fi 110	m	50
32	osłona rurowa sztywna, gładka RHDPE 3x fi 110	m	15
33	przewód FTP 4x2xAWG24/kat.5e (kamery termowizyjne)	m	153
34	przewód FTP 4x2xAWG24/kat.6 (wideodetekcja, kamera monitoringu)	m	116
35	Przewód YKY 3x1,5mm ² (zasilanie wideodetektorów)	m	96
36	przewód YDY-450/750 V 3x1,5mm ² (latarnie 1 komorowe)	m	4
37	przewód YDY-450/750 V 4x1,5mm ² (latarnie 2 komorowe)	m	12
38	przewód YDY-450/750 V 5x1,5mm ² (latarnie 3 komorowe)	m	35
39	przewód z żyłą Cu LgYdt-450/750V, 1,5 mm ² (pętla indukcyjna)	m	80
40	przewód z żyłą Cu LgY-450/750V, 10 mm ²	m	325
41	przycisk sensorowy z naprowadzaniem i dodatkowym głośnikiem akustycznym w zestawie (42V)	szt	2
42	Urządzenie akustyczne dla pieszych	szt	4szt.
43	studnia kablowa EK1 (960x960x750 mm + 2 dodatkowe moduły dolne) z wybetonowaną pokrywą	Kpl.	2
44	studnia kablowa EK2 (800x800x735)mm z wybetonowaną pokrywą	Kpl.	9
45	studnia kablowa EK3 (550x800x735)mm z wybetonowaną pokrywą	Kpl.	12
46	Sterownik sygnalizacji świetlnej + komplet podzespołów związanych z jego montażem m.in. fundament+UPS 1h + moduły komunikacji + urządzenia akomodacji, obsługa 15 grup sygnalizacyjnych (z 2 grupami rezerwowymi), wideoserwer dla obsługi monitoringu, modem LTE	kpl.	1
47	Rozdzielnica „R” z automatycznym przełącznikiem faz	Kpl.	1
48	dławica czopowa (uszczelnienie mocowania rur osłonowych w studniach)	kpl.	48
49	Kamera wideodetekcji	Kpl.	2
50	Przewód YKY 2x4 mm ² (zasilanie tymczasowe sterownika)	m	350
51	osłona rurowa giętka karbowana, HDPE 1x fi 75	m	350
52	Rozłącznik bezpiecznikowy 2P 10A	szt.	1
53	Rozłącznik izolacyjny 16A	szt.	1