

Wykonawca

Inwestor

**MICROTRAFFIC**

Marcin Stachowiak



MICROTRAFFIC Marcin Stachowiak  
ul. Romana Drewsa 1A/7  
61 – 606 Poznań

Urząd Gminy Komorniki  
ul. Stawna 1  
62 - 052 Komorniki

## **PROJEKT SYGNALIZACJI**

Branża: ELEKTRYCZNA

**NAZWA I ADRES INWESTYCJI:**

Projekt sygnalizacji świetlanej na skrzyżowaniu ulic Fabianowskiej i Skrytej  
w miejscowości Plewiska..

**NAZWA I ADRES INWESTORA:**

Urząd Gminy Komorniki  
ul. Stawna 1, 62-052 Komorniki

**BRANŻA:**

Elektryczna

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

MICROTRAFFIC Marcin Stachowiak  
ul. Romana Drewsa 1/7  
61-606 Poznań

**PROJEKTANT:**

Marcin Stachowiak, Stefan Maćkowiak

**DATA I MIEJSCE OPRACOWANIA:**

Październik 2021 r.

**SPIS TREŚCI.**

1	OPIS TECHNICZNY .....	4
1.1	Przedmiot opracowania.....	4
1.2	Opis stanu istniejącego.....	4
1.3	Podstawa opracowania oraz normy i przepisy.....	4
1.4	Zakres opracowania.....	5
2	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....	6
2.1	Uprawnienia budowlane projektanta.....	7
2.2	Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa.....	8
3	ROZWIĄZANIA TECHNICZNE .....	9
3.1	Zasilanie sterownika .....	9
3.2	Kanalizacja kablowa .....	9
3.3	Elementy konstrukcyjne.....	10
3.4	Kable i połączenia .....	12
3.5	Sygnalizatory .....	15
3.6	Sygnalizatory akustyczne .....	17
3.7	Elementy detekcji .....	18
3.8	Sterownik sygnalizacji.....	22
3.9	Lampy drogowe .....	25
3.10	Ochrona przeciwporażeniowa .....	25
3.11	Uwagi końcowe .....	25
3.12	Zestawienie materiałowe .....	26
4	OBLICZENIA TECHNICZNE .....	28
4.1	Bilans mocy .....	28
4.2	Dobór zabezpieczeń.....	28
4.3	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	29
4.4	Obliczenie spadków napięć .....	29
4.5	Dobór kabli na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową.....	30
4.6	Przewód ochronny .....	31
5	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ) .....	32
5.1	Zakres robót .....	32
5.2	Czynności poprzedzające realizację prac.....	33

5.3	Wykaz istniejących obiektów budowlanych .....	33
5.4	Zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas robót .....	33
5.5	Szkolenie pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót.....	33
5.6	Środki techniczne i organizacyjne zastosowane na placu budowy.....	34
6	ZAŁĄCZNIKI .....	36

# 1 OPIS TECHNICZNY

## 1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt elektryczny budowlano wykonawczy budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Fabianowska – Skryta w Plewiskach.

## 1.2 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Wskazany węzeł jest skrzyżowaniem czterowłotowym na którym przecinają się jezdnie ulic Fabianowskiej (droga gminna) i Skryta (droga gminna). Na skrzyżowaniu pierwszeństwo ruchu odbywa się w kierunku wschód – zachód wzdłuż ulicy Fabianowskiej. Ulica posiada jeden pas ruchu w każdą stronę. Wlot podporządkowany posiada jeden pas ruchu i posiada nawierzchnię asfaltową. W obszarze skrzyżowania znajdują się chodniki dla pieszych. Na każdym wlocie skrzyżowania wyznaczone są przejścia dla pieszych. W obrębie skrzyżowania jest przystanek autobusowej komunikacji publicznej zlokalizowany na północnym wlocie ulicy Skrytej.

## 1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA ORAZ NORMY I PRZEPISY.

[1]. Plan sytuacyjny układu drogowego.

[2]. Obowiązujące normy i przepisy:

- a) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 4 lipca 1994 roku z późniejszymi zmianami,
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz. 2181 z późn. Zm.),
- c) Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 roku w sprawie znaków i sygnałów drogowych. (Dz. U. 2002 nr 170 poz. 1393),
- d) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U.2003.177.1729),
- e) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz.U. 2016 poz. 124),
- f) Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r. - Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. z 2021 poz. 450),
- g) Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 1985 nr 14 poz.60 t. j.).
- h) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego

i warunków ich umieszczania na drogach” który stanowi załącznik do Obwieszczenia Ministra Infrastruktury zawartego w Dzienniku Ustaw poz.2311 z dnia 9 września 2019.

[3]. „Projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Fabianowska – Skryta w Plewiskach.” wykonany przez firmę MICROTRAFFIC Marcin Stachowiak, październik 2021.

#### **1.4 ZAKRES OPRACOWANIA.**

Zakres robót budowlanych dla budowanej sygnalizacji świetlnej obejmuje budowę nowej kanalizacji kablowej, montaż nowych konstrukcji wsporczych, instalację kabli sterowniczych oraz kabli detekcyjnych, montaż sygnalizatorów wraz instalacją kabli sterowniczych. Prace będą obejmowały:

- instalację nowych masztów oraz konstrukcji wysięgnikowych,
- posadowienie słupów aluminiowych wraz z oprawami oświetleniowymi w technologii LED,
- wykonanie kanalizacji kablowej z montażem studni kablowych,
- wykonanie przecisków poprzecznych pod jezdnią,
- ułożenie kabli sygnalizacyjnych dla sygnalizatorów, przycisków dla pieszych, sygnalizatorów akustycznych oraz kamery detekcji,
- instalację detektorów indukcyjnych w jezdni,
- montaż sygnalizatorów na masztach i konstrukcjach wysięgnikowych,
- montaż kamer detekcji,
- montaż przycisków dla pieszych,
- podłączenie kabli w sterowniku sygnalizacji świetlnej.
- zabudowa i uruchomienie sterownika sygnalizacji świetlnej.

Lokalizacja sterownika oraz pozostałych urządzeń sygnalizacji została pokazana na rysunkach 2 i 3. Projekt sporządzono przy wykorzystaniu materiałów [3].

## 2 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt budowlano – wykonawczy budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Fabianowska - Skryta w Plewiskach został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Postawa prawna – art. 20 ust. 1 Ustawy z dnia 7 lipca 2020 – Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2020 r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami).

Poznań październik 2021 r.

<b>Zespół projektowy</b>		
<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Numer uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
<b>inż. Stefan Maćkowiak</b>	160/76/Pw - GP 630-506/75	
<b>mgr inż. Marcin Stachowiak</b>	-	

**2.1 UPRAWNIENIA BUDOWLANE PROJEKTANTA**

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Poznaniu  
Wydział  
Gospodarki Przestrzennej  
i Ochrony Środowiska

OPŁATA  
SKARBOWA  
20 zł 20

Poznań, dnia 14 czerwca 1976 r.  
60-967 Al. Stalingradzka 16/18

NR 160/76/Pw


STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust.2, § 7 i § 13 ust.1 pkt 4 lit.d rozp.  
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/ stwierdza się, że Obywatel Maćkowiak Stefan  
Włodzimierz inżynier elektrykmurodzony dnia 2 lipca 1941 r.  
w Poznaniu posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykony-  
wania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności instalacyjno-  
inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych. Obywatel Maćko-  
wiak stefan jest upoważniony do:

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

-----

Otrzymuje:  
Ob. Stefan Maćkowiak  
ul. Jackowskiego 13/3  
Poznań



Z up. Wojewody  
*Melan*  
mgr inż. arch. Jarosław Welsś  
Dyrektor Wydziału

PZGK 5 - 56/74 - 5000

## 2.2 ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-39J-L7W-83R \*

Pan Stefan Mačkowiak o numerze ewidencyjnym WKP/IE/2986/01  
adres zamieszkania ul. Podgórna 6, 62-051 Łęczycza  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-14 roku przez:

Włodzimierz Draber, Zastępca Przewodniczącego Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 9 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym [Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430] 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.





### 3 ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

#### 3.1 ZASILANIE STEROWNIKA

Projektowany sterownik sygnalizacji będzie zasilany z szafki kablowej ZK1x-1P za pomocą kabla YKY3x10mm<sup>2</sup>. Szafka objęta jest osobnym projektem wykonanym przez firmę ENEA Operator S.A. Należy wykonać przyłącze kablowe NAYY-J 4\*35mm<sup>2</sup> z istniejącej linii napowietrznej n.n. w ulicy Fabianowskiej do proj. złącza kablowego. Schemat zasilania sterownika został pokazany na rysunku 7 załączonym na końcu opracowania. Warunki zasilania wydane przez firmę ENEA Operator S.A. zostały załączone w części administracyjnej opracowania.

#### 3.2 KANALIZACJA KABLOWA

Kable sygnalizacji świetlnej prowadzone będą w nowej, projektowanej kanalizacji kablowej. Zaprojektowano studnie kablowe typu SKR-1 przy sterowniku oraz połączeniach głównych tras kablowych, przy przepustach pod jezdnią. Studnie kablowe powinny posiadać klasę obciążalności ramy i pokrywy B125 oraz powinny być wyposażone w wywietrznik. Studnie kablowe muszą być pogłębione. Dla kanalizacji kablowej prowadzonej pod ulicami, chodnikami i trawnikami należy zastosować rury typu:

- RHDPE 110 mm – rury giętkie, dwuścienne z warstwą zewnętrzną karbowaną i wewnętrzną gładką, o wytrzymałości mechanicznej odpowiedni do miejsca ułożenia wartości (sztywność obwodowa SN  $\geq$  4kN/m<sup>2</sup>), stosowana do połączeń między studniami;
- RHDPE 75 mm – rury giętkie, dwuścienne z warstwą zewnętrzną karbowaną i wewnętrzną gładką, o wytrzymałości mechanicznej odpowiedni do miejsca ułożenia (sztywność obwodowa SN  $\geq$  4kN/m<sup>2</sup>), stosowana na podejściach do konstrukcji wsporczych;
- RHDPE 50 mm – rury giętkie, dwuścienne z warstwą zewnętrzną karbowaną i wewnętrzną gładką, o wytrzymałości mechanicznej odpowiedni do miejsca ułożenia (sztywność obwodowa SN  $\geq$  4kN/m<sup>2</sup>), stosowana na końcowych odcinkach do pętli detekcyjnych;
- RHDPE 110 mm - rury grubościennie, przeznaczone do wykonywania przecisków i przewiertów sterowanych (sztywność obwodowa SN  $\geq$  8kN/m<sup>2</sup>);

Rury należy układać na głębokości 0,8 metra, a miejscach skrzyżowania z drogą na minimalnej głębokości 1,2 metra. Do łączenia odcinków tras kablowych należy zastosować złączki zapewniające wodoszczelność. Rozmieszczenie kanalizacji kablowej oraz długości poszczególnych odcinków kanalizacji kablowej pokazano na rysunku 3. Na wysokości 20 cm powyżej kanalizacji kablowej ułożyć folię zabezpieczającą w kolorze niebieskim z napisem „SYGNALIZACJA”.

### 3.3 ELEMENTY KONSTRUKCYJNE

Na przedmiotowym skrzyżowaniu należy zainstalować nowe konstrukcje w wyznaczonych lokalizacjach. Zaprojektowane sygnalizatory zostaną zamontowane na masztach oraz konstrukcjach wysięgnikowych. Wysokości i długości nowych konstrukcji zależą od zainstalowanych na nich urządzeń. Maszty należy montować przez przykręcenie stopy do prefabrykowanego fundamentu dostarczonego przez producenta. Sygnalizatory należy montować za pomocą opasek. Na maszcie w dolnej części zlokalizowana jest komora elektryczna, wyposażona w listwę łączeniową oraz zacisk ochronny.

Zestawienie projektowanych konstrukcji.

L.p.	Oznaczenie konstrukcji	Brama	Słup sygnalizacyjny	Maszt	Uwagi
		Szerokość [m]	Długość wysięgu [m]	Wysokość [m]	
1.	1	-	6,0	6,0	-
2.	2	-	-	3,5	-
3.	3	-	6,0	6,0	-
4.	4	-	-	3,5	-
5.	5	-	6,0	6,0	-
6.	6	-	-	3,5	-
7.	7	-	6,0	6,0	-
8.	8	-	-	3,5	-
9.	9	-	3,0	6,0	-
10.	10	-	2,5	6,0	-
11.	11	-	2,0	6,0	-
12.	12	-	2,3	6,0	-
13.	13	-	1,5	6,0	-
14.	14	-	1,8	6,0	-
15.	15	-	2,2	6,0	-
16.	16	-	1,6	6,0	-

### Wymagania dla konstrukcji wsporczych (masztów i słupów z wysięgnikami)

- Maszty powinny być konstrukcjami o powierzchniach zbieżnych, przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub 4x164 mm (zapis ten nie dotyczy masztów o wysokości większej niż 3,50 m),
- Dla słupów wysięgnikowych wykonanych z rur grubościennych połączenie słupa z wysięgnikiem należy wykonać w kształcie łuku,
- Wnękę kablową masztów i słupów wyposażyć w listwę łączeniową tylko dla przycisków zgłoszeniowych i sygnalizatorów akustycznych.
- Wnękę kablową słupów bramownic wyposażyć w listwę łączeniową dla sygnalizatorów.
- Pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające przewietrzanie konstrukcji,
- Pokrywy wnęk kablowych w masztach, słupach wysięgnikowych muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające przewietrzanie konstrukcji;
- Zabezpieczenie antykorozyjne zapewnione przez cynkowanie ogniowe (grubość cynkowania równomierna na całej długości, nie mniejsza niż 80µm), oraz malowanie emalią poliuretanową na podkładzie poliuretanowym do powierzchni cynkowych. Kolor konstrukcji należy uzgodnić z Urzędem Gminy w Komornikach.

Zaprojektowane lampy doświetleniowe zostaną zamontowane na słupach rozmieszczonych po obu stronach przejścia dla pieszych. Urządzenia zabudować na słupach aluminiowych jednoelementowych o wysokości  $h = 6,0$  [m], bez wysięgnika o przekroju kołowym zbieżnym (stożkowym). Słup należy zabezpieczyć w dolnej części elastomerem. Konstrukcja będzie montowana na fundamentach wkopywanych do ziemi. Wysokość od podłoża do wnętrza słupowej powinna wynosić od 500 do 600 [mm], wielkość wnętrza słupowej to minimum 80 mm / 350 mm. Pokrywa wnętrza słupowej musi licować ze słupem, tworząc jednolitą powierzchnię. Dla zapewnienia prawidłowego oświetlenia zaleca się zastosowanie wysięgników po obu stronach przejścia. Urządzenia oświetleniowe należy montować zgodnie z zaleceniami producenta. Rozmieszczenie urządzeń na słupach pokazano na rysunku 6.

### 3.4 KABLE I POŁĄCZENIA

Do budowy instalacji sygnalizacji należy zastosować następujące typy kabli:

- **YKYżo 3x1,0mm<sup>2</sup>** dla zasilania kamer detekcyjnych,
- **YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>** dla zasilania lamp doświetlających,
- **YKYżo 5x1,5mm<sup>2</sup>** dla sygnalizatorów 3 komorowych kołowych,
- **YKYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>** dla sygnalizatorów 2 komorowych dla pieszych,
- **YKYżo 7x1,5mm<sup>2</sup>** - przeznaczone dla przycisków dla pieszych,
- **XzTKMXpw 4x2x0,8mm** przeznaczony do pętli detekcyjnych indukcyjnych,
- **XzTKMXpw 4x2x0,8 mm** przeznaczony do komunikacji z kamerami detekcyjnymi.
- **LgYd 2,5mm<sup>2</sup>** przeznaczony do wykonania pętli indukcyjnej.

Sygnalizatory działające w ramach tej samej grupy sygnałowej należy łączyć na łączówce w konstrukcji.

W poniższej tabeli podano typ kabla oraz jego długość do pojedynczego urządzenia.

Zestawienie długości kabli.

L.p.	Konstrukcja	Urządzenia	Oznaczenie	Typ kabla	Długość [m]
1.	1	Sygnalizator	021	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	33
		Sygnalizator	022	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	16
		Sygnalizator	311	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	32
		Przycisk	P311	YKYżo 7x1,5mm <sup>2</sup>	31
		Kamera	K02	XzTKMXpw 4x2x0,8mm YKYżo 3x1,0mm <sup>2</sup>	44 44
2.	2	Sygnalizator	312	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	39
		Przycisk	P312	YKYżo 7x1,5mm <sup>2</sup>	38
3.	3	Sygnalizator	051	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	50
		Sygnalizator	052	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	16
		Sygnalizator	331	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	49

L.p.	Konstrukcja	Urządzenia	Oznaczenie	Typ kabla	Długość [m]
		Przycisk	P331	YKYżo 7x1,5mm <sup>2</sup>	48
		Kamera	K05	XzTKMXpw 4x2x0,8mm	60
				YKYżo 3x1,0mm <sup>2</sup>	60
4.	4	Sygnalizator	332	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	39
		Przycisk	P332	YKYżo 7x1,5mm <sup>2</sup>	38
5.	5	Sygnalizator	081	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	31
		Sygnalizator	082	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	16
		Sygnalizator	351	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	30
		Przycisk	P351	YKYżo 7x1,5mm <sup>2</sup>	29
		Kamera	K08	XzTKMXpw 4x2x0,8mm	43
				YKYżo 3x1,0mm <sup>2</sup>	43
6.	6	Sygnalizator	352	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	15
		Przycisk	P352	YKYżo 7x1,5mm <sup>2</sup>	14
7.	7	Sygnalizator	111	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	14
		Sygnalizator	112	YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	16
		Sygnalizator	371	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	13
		Przycisk	P371	YKYżo 7x1,5mm <sup>2</sup>	11
		Kamera	K11	XzTKMXpw 4x2x0,8mm	27
				YKYżo 3x1,0mm <sup>2</sup>	27
8.	8	Sygnalizator	372	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	22
		Przycisk	P372	YKYżo 7x1,5mm <sup>2</sup>	21
9.	9	Oprawa oświetleniowa	L1.1	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	10
		Listwa łączeniowa od LO	-	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	13

L.p.	Konstrukcja	Urządzenia	Oznaczenie	Typ kabla	Długość [m]
10.	10	Oprawa oświetleniowa	L1.2	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	10
		Listwa łączeniowa od 9	-	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	31
11.	11	Oprawa oświetleniowa	L2.1	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	10
		Listwa łączeniowa od 10	-	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	22
12.	12	Oprawa oświetleniowa	L2.2	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	10
		Listwa łączeniowa od 11	-	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	28
13.	13	Oprawa oświetleniowa	L3.1	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	10
		Listwa łączeniowa od 14	-	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	36
14.	14	Oprawa oświetleniowa	L3.2	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	10
		Listwa łączeniowa od 15	-	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	19
15.	15	Oprawa oświetleniowa	L4.1	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	10
		Listwa łączeniowa od 15	-	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	26
16.	16	Oprawa oświetleniowa	L4.2	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	10
		Listwa łączeniowa od 9	-	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	25
17.	-	Detektor indukcyjny	D0211	XzTKMXpw 4x2x0,8mm	33
18.	-	Detektor indukcyjny	D0511	XzTKMXpw 4x2x0,8mm	50
19.	-	Detektor indukcyjny	D0811	XzTKMXpw 4x2x0,8mm	31
20.	-	Detektor indukcyjny	D1111	XzTKMXpw 4x2x0,8mm	14
21.	-	Kabel zasilający	-	YKY3x6mm <sup>2</sup>	4

Długości kabli dla detekcji podawane są do najbliższej studni kablowej przy detektorze (np. detektor D0511 przy studni kablowej S5). Po wykonaniu połączeń kablowych należy bezwzględnie zweryfikować poprawności działania wszystkich urządzeń sygnalizacyjnych oraz detekcyjnych.

### 3.5 SYGNALIZATORY

Projektuje się zabudowę następujących typów sygnalizatorów zasilanych napięciem 42V z funkcją przyciemniania z wkładami typu LED

- Sygnalizator 2x200 (typu S5) dla pieszych,
- Sygnalizator 3x300 (typu S1) dla pojazdów,

Sygnalizatory powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 12368:2015.

Szczegółowy wykaz sygnalizatorów pokazano w poniżej tabeli.

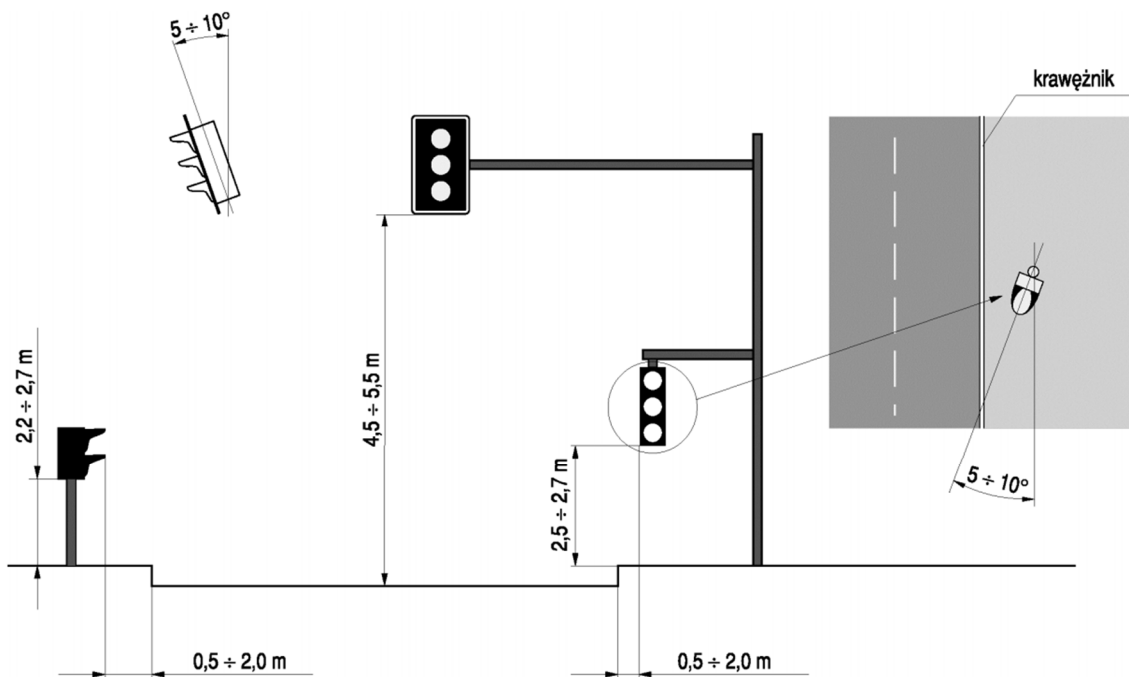
Oznaczenie	Typ	Ekran kontrastowy	Średnica [mm]	Lokalizacja	Rodzaj źródła światła	Grupa sygnałowa
<b>GRUPY KOŁOWE</b>						
021	S-1, 3k ogólny	-	300	Słup	LED	02
022	S-1, 3k ogólny	Tak	300	Wysięgnik	LED	02
051	S-1, 3k ogólny	-	300	Słup	LED	05
052	S-1, 3k ogólny	Tak	300	Wysięgnik	LED	05
081	S-1, 3k ogólny	-	300	Słup	LED	08
082	S-1, 3k ogólny	Tak	300	Wysięgnik	LED	08
111	S-1, 3k ogólny	-	300	Słup	LED	11
112	S-1, 3k ogólny	Tak	300	Wysięgnik	LED	11
<b>GRUPY PIESZE</b>						
311	S-5, 2k	-	200	Słup	LED	31
312	S-5, 2k	-	200	Maszt	LED	31
331	S-5, 2k	-	200	Słup	LED	33
332	S-5, 2k	-	200	Maszt	LED	33
351	S-5, 2k	-	200	Słup	LED	35
352	S-5, 2k	-	200	Maszt	LED	35

Oznaczenie	Typ	Ekran kontrastowy	Średnica [mm]	Lokalizacja	Rodzaj źródła światła	Grupa sygnałowa
371	S-5, 2k	-	200	Słup	LED	37
372	S-5, 2k	-	200	Maszt	LED	37

Sygnalizatory są zamontowane :

- na słupach z wysięgnikami na uchwytych wysięgnikowych z ekranami kontrastowymi,
- na masztach sygnalizacyjnych na uchwytych masztowych dwupodporowo.

Należy zastosować ekrany kontrastowe o szerokości 850 mm. Przy montażu sygnalizatorów zwrócić uwagę na zachowanie skrajni. Wysokość mocowania sygnalizatorów na słupach wysięgnikowych, zgodnie z zapisami rozporządzenia [2], powinna być w przedziale 4,5 - 5,5 m od nawierzchni. Wysokość mocowania sygnalizatorów na masztach sygnalizacyjnych powinna wynosić 2,2 m dla pieszych (liczona do dolnej konsoli). Szczegółowe wymiary montażu sygnalizatorów pokazano na poniższym rysunku.





### Wymagania techniczne dla sygnalizatorów świetlnych:

- mocowanie dwupunktowe,
- konsole umożliwiające mocowanie za pomocą opasek i śrub; konsola górna przystosowana do przełożenia kabla;
- budowa modułowa umożliwiająca wykorzystanie elementów sygnalizatora w celach serwisowych, w tym co najmniej: wkłady diodowe typu LED, soczewki, drzwiczki, daszki, uszczelki, komory sygnalizatora, blok zaciskowy,
- należy stosować zaciski przyłączeniowe sprężynowe, umieszczone w górnej komorze sygnałowej (kable wciągane bezpośrednio do sygnalizatora – bez złącza w słupie),
- daszek mocowany tylko za pomocą elementów przewidzianych przez producenta, czyli bez dodatkowych elementów mocujących takich jak śruby, nity, kołki,
- wytrzymałość mechaniczna nie gorsza niż IR3,
- obudowa wykonana z poliwęglanu czarnego, odpornego na promieniowanie UV,
- drzwiczki wyposażone w uszczelkę obwodową,
- obudowa spełniająca wymagania IP54,
- zakres pracy w temperaturach -40st.C do +60st.C
- wkład diodowy o następujących cechach:
  - równomierność luminancji  $L_{max}/L_{min} < 10$ ,
  - układ optyczny z zespołem diod LED umieszczonych w ognisku soczewki, który powoduje kompensację świecenia w przypadku uszkodzenia części diod,
  - klasa fantomowa nie mniejsza niż 4,
  - wytrzymałość mechaniczna soczewki nie gorsza niż IR3,
  - stopień ochrony IP65,
  - montowany w drzwiczkach za pomocą elastycznej uszczelki,

### 3.6 SYGNALIZATORY AKUSTYCZNE

Sygnalizatory akustyczne należy montować na wysokości co najmniej 2,20 m. Sygnalizatory winny spełniać poniższe wymagania:

- wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w załączniku nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. 220 poz. 2181, z 23 grudnia 2003 r.) oraz w rozporządzeniu Ministra infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz.1314 z 7 września), w tym :
  - możliwość nastawy częstotliwości sygnału (wysokości dźwięku),

- możliwość nastawy czasu trwania dźwięku i okresu jego repetycji,
- możliwość nastawy głośności; wymagana automatyczna regulacja głośności w zależności od głośności otoczenia,
- możliwość nastawy parametrów sygnału akustycznego odpowiadające zielonemu sygnałowi świetlnemu dla przejścia dla pieszych: 20-milisekundowe paczki fali prostokątnej o częstotliwości 880 Hz i okresie powtarzalności 200 ms (równoważny sygnałowi zielonemu migającemu o okresie powtarzalności 100ms);
- możliwość nastawy parametrów sygnału akustycznego odpowiadające zielonemu sygnałowi świetlnemu dla przejścia dla pieszych z torowiskiem tramwajowym: jak wyżej, lecz o częstotliwości 1520Hz,
- możliwość blokowania sygnału,
- długość przewodu łączącego sygnalizator akustyczny z przyciskiem : minimum 4 m,
- kolor obudowy : czarny.

### 3.7 ELEMENTY DETEKCJI

Zaprojektowano detekcję dla wszystkich użytkowników drogi

- dla pojazdów detektory w postaci pętli indukcyjnych oraz detektory wirtualne (kamery).
- dla pieszych zaprojektowano przyciski zgłoszeniowe.

#### 3.7.1 DETEKCJA INDUKCYJNA

Na projektowanym skrzyżowaniu należy zastosować detekcję dla pojazdów w postaci pętli indukcyjnych. Dokładne wymiary pętli wraz z niezbędnymi parametrami technicznymi podano w poniższej tabeli.

L.p.	Nazwa	Wymiary [m] (dł x szer)	Odległość [m]	Ilość zwojów	Grupa sygnałowa	Typ detektora
1.	D0211	1.0 x 2.0	2.0	6	02	pętla indukcyjna - krótka, ukośna (kształt pokazany na rysunku 5)
2.	D0511	1.0 x 2.0	2.0	6	05	pętla indukcyjna - krótka, ukośna (kształt pokazany na rysunku 5)
3.	D0811	1.0 x 2.0	2.0	6	08	pętla indukcyjna - krótka, ukośna (kształt pokazany na rysunku 5)

L.p.	Nazwa	Wymiary [m] (dł x szer)	Odległość [m]	Ilość zwojów	Grupa sygnałowa	Typ detektora
4.	D1111	1.0 x 2.0	2.0	6	11	pętla indukcyjna - krótka, ukośna (kształt pokazany na rysunku 5)

Pętle detekcyjne dla pojazdów wykonać w warstwie wiążącej nawierzchni jezdni przewodem LgYd 2,5mm<sup>2</sup> w uprzednio wykonanym rowku. Pętle układać w rowkach na głębokości ok. 7cm, a następnie zalać masą bitumiczną do zalewania pętli detekcyjnych (np. TL82). Pętle połączyć ze sterownikiem kablem telekomunikacyjnym XzTKMXpw 4x2x0,8mm. Kabel telekomunikacyjny zasilający (tzw.feeder) ułożyć jako jeden odcinek i połączyć w studni z przewodem LgYd 2,5mm<sup>2</sup> za pomocą mufy żelowej.

W celu poprawnego wykonania pętli detekcyjnych należy:

- wytyczyć położenie rowka w nawierzchni asfaltowej tak aby odstęp między rowkiem a linia segregacyjną sąsiedniego pasa lub krawężnika nie był mniejszy niż 0,3 m;
- rowek powinien posiadać narożniki o kątach większych niż 135 stopni z wykonaniem ukośnych rowków w odległości 15 cm od każdego narożnika;
- szerokość rowka musi być o ok. 2 mm większa niż średnica przewodu, szerokość rowka dla przewodu LgYd 2,5mm<sup>2</sup> powinna wynosić 6-7mm;
- rowek winien zostać wykonany na głębokość max. 7,5 cm tak aby ułożyć przewód
- LgYd 2,5mm<sup>2</sup> na głębokości nie większej niż 7 cm;
- rowek w nawierzchni, tam gdzie zostanie ułożona część bierna pętli do krawężnika powinien mieć szerokość dwukrotnej średnicy przewodu z rezerwą 4 mm, czyli : 12 mm;
- przewody pętli przeprowadzić przez krawężnik otworem wywierconym pod kątem 45 stopni od nawierzchni, o średnicy równej dwukrotnej wartości średnicy przewodu plus 12 mm, czyli 20mm;
- ścianki wykonanego rowka powinny być osuszone za pomocą palnika gazowego, odkurzone za pomocą odkurzacza, bez nierównych elementów;
- przewód powinien leżeć płasko na dnie rowka i zostać zabezpieczony drewnianymi klinami prze wypadaniem;
- od miejsca zakończenia rowka pętli do punktu połączenia z feeder'em przewody sterowniczym należy skręcić (10 skręceń na 1 m);
- przez krawężnik przewody przeprowadzić w rurce RL o średnicy 18-20mm,
- rurkę uszczelnić przed wnikaniem masy bitumicznej;
- przewód ułożony w rowku zalać masą bitumiczna do zalewania pętli w nawierzchniach asfaltowych;

Po ułożeniu pętli i przed zalaniem masą bitumiczną wykonać niezbędne pomiary:

- rezystancji i indukcyjności pętli;
- rezystancji izolacji względem ziemi (nie mniej niż 20 MΩ);
- ilości zwojów;

Po połączeniu pętli do kabla telekomunikacyjnego i połączeniu kabla z listwą zaciskową sterownika wykonać pomiary:

- rezystancji i indukcyjności pętli z kablem;
- rezystancji izolacji względem ziemi żył pętli z kablem przy zwarciu żył między sobą (nie mniej niż 20 MΩ);

Po wypełnieniu rowków i stwardnieniu masy bitumicznej, należy dokonać ponownie pomiarów. Pomiary rezystancji izolacji wykonać miernikiem o napięciu 500 V DC. Po wykonaniu pomiarów sporządzić niezbędne protokoły. Lokalizacje pętli pokazano na załączonym rysunku 2. Sposób instalacji pętli detekcyjnych w jezdni pokazano na rysunku 5.

### 3.7.2 PRZYCISKI DLA PIESZYCH

Zaprojektowano przyciski jako formę detekcji dla pieszych. Zgodnie z wymogami zawartymi w załączniku 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U.220 poz.2181, z 23 grudnia 2003) przyciski powinny spełniać następujące warunki techniczne:

- możliwość montażu na masztach o średnicy od 108 mm do 250 mm (w osi pomiędzy śrubami należy umożliwić wyprowadzenie przewodu zasilającego), dopuszcza się montaż za pomocą elastycznego adaptera;
- żądanie zapalenia się sygnału zielonego dla pieszych następuje przez wyłącznik sensorowy (dotykowy), przycisk musi reagować na również na dłoń w rękawiczce
- zasilanie napięciem 24V DC lub AC pochodzącym do sterownika,
- optyczne potwierdzenie zgłoszenia: LED z czerwonym tekstem CZEKAJ (napięcie 24 DC lub AC pochodzące ze sterownika sygnalizacji),
- sygnalizator akustyczny podstawowy z poszerzoną funkcjonalnością:
  - blokowania sygnału,
  - nastawy częstotliwości sygnału,
  - nastawy okresu repetycji sygnału,
  - automatycznego dostosowania głośności do głośności otoczenia (możliwość programowania parametrów automatycznej regulacji),

- dodatkowy przycisk wyposażony w element wibracyjny informujący o stanie sygnalizatora świetlnego dla pieszych; ponadto przycisk ten powinien mieć strzałkę wskazującą kierunek przejścia dla pieszych oraz wyzwać funkcje specjalne np. dłuższy sygnał zielony dla pieszych,
- na obudowie przycisku powinna być umieszczona listwa dotykowa odwzorowująca geometrię przejścia dla pieszych.
- sygnalizator akustyczny pomocniczy z poszerzoną funkcjonalnością:
  - blokowania sygnału,
  - nastawy częstotliwości sygnału,
  - nastawy okresu repetycji sygnału,
  - automatycznego dostosowania głośności do głośności otoczenia,
  - akustycznego potwierdzenia zgłoszenia,
  - nadawania komunikatu głosowego o nieczynnej sygnalizacji.
- posiadać element wyjściowy w postaci styku zwierne go beznapięciowego (napięcie robocze nie mniejsze niż 24V DC lub AC),
- każdy przycisk należy połączyć osobnym kablem do osobnego wejścia w sterowniku sygnalizacji,
- kolor przycisku: żółty,
- kolor obudowy sygnalizatora akustycznego podstawowego (głośnika): czarny,
- długość przewodu głośnika: 4m,
- obudowa przycisku odporna na akty wandalizmu i próby dewastacji, niemożliwa do demontażu bez użycia narzędzi,
- gwarancja: nie krótsza niż 3 lata.

Jeżeli do sterowania sygnałem akustycznym pomocniczym wykorzystywane jest napięcie zasilania sygnalizatorów świetlnych, to sygnalizator akustyczny musi prawidłowo działać zarówno przy napięciu standardowym (42V), jak i przy napięciu obniżonym w celu przyciemnienia sygnalizatorów świetlnych.

Przyciski należy zamontować na wysokości 90 centymetrów mierzonej od poziomu terenu do dolnej krawędzi przycisku. Lokalizacja przycisków dla pieszych pokazana jest na rysunku 2.

### 3.7.3 DETEKCJA WIRTUALNA

Na skrzyżowaniu zaprojektowano 4 kamery stałopozycyjne do wideodetekcji pojazdów każdego z wlotów oznaczone jako K02, K05, K08 i K11. Kamery będą zamontowane na konstrukcjach wysięgnikowych 1, 3, 5 i 7. System wideodetekcji składa się z następujących elementów:

- kamery w obudowach zamontowane za pomocą odpowiednich uchwytów na konstrukcji wysięgnikowej,
- moduły wideodetekcji przetwarzające obraz z kamery,
- kabli zasilających i sygnałowych zgodnych ze specyfikacją producenta.

Obudowa kamery powinna posiadać stopień ochrony co najmniej IP65. Kamera powinna posiadać matrycę co najmniej 1 MP.

Wideodetektor powinien umożliwić zdefiniowanie pól detekcyjnych według potrzeb wynikających ze sterowania. Wideodetektor musi umożliwiać programowe deklarowanie na wynikach detekcji dla poszczególnych stref detekcji funkcji logicznych (np. OR, AND, NAND etc) oraz operacji filtracji i wydłużania zgłoszeń obecności pojazdów.

System detekcji musi zapewnić możliwość wykrywania obecności pojazdów oraz rowerzystów w strefie, detekcji pojazdów stojących, rozróżnienie pojazdów poruszających się zgodnie z kierunkiem ruchu od pojazdów poruszających się w przeciwną stronę, eliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni.

W przypadku złej widoczności uniemożliwiającej prawidłową pracę lub w przypadku awarii wideodetektora, sterownik powinien wystawić sygnał zajętości dla detektora. Informacja o awarii powinna być zapisana w dzienniku zdarzeń sterownika sygnalizacji. Kamery detekcyjne należy zainstalować na konstrukcjach zgodnie z rysunkami 2 oraz 6 załączonymi w części rysunkowej dokumentacji.

### 3.8 STEROWNIK SYGNALIZACJI

Sterownik sygnalizacji powinien posiadać następującą konfigurację sprzętową:

- 8 grup sygnalizacyjnych
- 4 wejścia przycisków zgłoszeniowych dla pieszych
- 4 wejścia pętli detekcyjnych
- 8 wejścia z kamer detekcyjnych
- 4 wyjścia potwierdzenia zgłoszenia 24 V DC lub AC
- układ ściemniania w porze nocnej

Sterownik sygnalizacji winien spełniać wszystkie wymagania funkcjonalne określone w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu

drogowego i warunków na drogach” – załączniki nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r (Dziennik Ustaw br 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.) oraz normach PN-EN 12368:2015, PN-EN 50556:2011E, PN-EN 12675:2002E, PN-EN 50293:2013-05E, PN-EN 50274:2004P.

### Wymagania dotyczące sterownika sygnalizacji

Sterownik musi być zgodny z obecnie obowiązującymi przepisami i normami. Sterownik musi posiadać możliwość implementacji dowolnego algorytmu sterowania pracą sygnalizacji świetlnej, w tym stałoczasowego, akomodacyjnego, grupowego, typu „all-red”.

Sterownik powinien być wyposażony w układ ściemniania sygnalizatorów w porze nocnej. Wartości czasowe załączenia/wyłączenia ściemniania powinny być regulowane programowo.

Sterownik powinien posiadać wbudowany serwer WWW umożliwiający użytkownikowi po jego autoryzacji na:

- Obserwację bieżącego stanu grup sygnałowych oraz detektorów przypisanych sterownikowi na graficznej mapie skrzyżowania. Na mapie należy w odpowiednich miejscach umieścić ikony sygnalizatorów sygnalizacji świetlnej wyświetlające przy pomocy kolorów odpowiedni jego stan oraz detektorów zmieniających kolor wypełnienia podczas zmiany ich stanu.
- Zmianę wartości elementów czasów międzyzielonych z zachowaniem bezpieczeństwa minimalnych czasów międzyzielonych. Zarówno podgląd, jak i edycja wartości musi odbywać się na graficznej tablicy czasów międzyzielonych zaprezentowanej w formie tabeli. Przycisk „Wstecz” pozwoli na powrót do wartości sprzed zalogowania się do urządzenia, a „Default” na powrót do wartości wynikających z zatwierzonego projektu organizacji ruchu. Zmianę wartości minimalnych czasów międzyzielonych może wykonać na zlecenie organu zarządzającego ruchem, jedynie producent sterownika, który ponosi odpowiedzialność za ustawione w sterowniku wartości minimalnych czasów międzyzielonych.
- Zmianę wartości długości czasów zielonych z zachowaniem bezpieczeństwa minimalnych czasów zielonych, długości minimalnego czasu sygnału czerwonego. Zarówno podgląd, jak i edycja tych wartości musi odbywać się w formie graficznej tablicy czasów. Przycisk „Wstecz” pozwoli na powrót do wartości sprzed zalogowania się do urządzenia, a „Default” na powrót do wartości wynikających z zatwierzonego projektu organizacji ruchu. Zmianę wartości minimalnych czasów zielonych oraz sygnału czerwonego może wykonać na zlecenie organu zarządzającego ruchem, jedynie producent sterownika, który ponosi odpowiedzialność za ustawione w sterowniku wartości minimalne tych czasów.

- Zmianę wartości progów prądowych wszystkich sygnałów przypisanych poszczególnym grupom sygnałowym. Zarówno podgląd, jak i edycja tych wartości musi odbywać się w formie graficznej tablicy wartości. Przycisk „Wstecz” pozwoli na powrót do wartości sprzed zalogowania się do urządzenia.
- Odczytanie na ekranie przeglądarki internetowej i zapisanie do pliku w formacie CSV wszystkich wartości dziennika logów sterownika. Dziennik logów nie może być modyfikowalny i nie można usuwać części lub całości jego zawartości ze sterownika.
- Odczytanie na ekranie przeglądarki internetowej aktualnych wartości błędów sterownika (wewnętrznych i zewnętrznych) wraz z możliwością ich zapisania do pliku w formacie CSV.
- Potwierdzenia dla każdej grupy przycisku na żądanie operatora systemu, oraz zmianę wartości czułości dla pętli indukcyjnych. Zarówno podgląd, jak i edycja tych wartości musi odbywać się w formie czytelnej graficznej tablicy wartości. Przycisk „Wstecz” pozwoli na powrót do wartości sprzed zalogowania się do urządzenia.
- Wykreślanie graficznych statystyk natężenia ruchu na konkretny dzień w układzie 15 minutowym lub godzinowym i zapisanie ich do pliku w formacie CSV.
- Zmianę wartości zegara czasu rzeczywistego, w tym automatycznie dokonywać zmian z czasu letniego na zimowy i odwrotnie.
- Ładowanie i podmianę programów sygnalizacji świetlnej w trybie rzeczywistym (bez konieczności przełączania sygnalizacji świetlnej w tryb pracy „żółtego migającego”).
- Szafkę sterownika sygnalizacji świetlnej należy ustawić na fundamencie wykonanym wg dokumentacji technicznej dostarczonej przez Producenta. Oprogramowanie sterowania wykonać według projektu sygnalizacji świetlnej.

Sterownik zasilany będzie z nowego złącza. Po instalacji sterownika w nowej lokalizacji należy sprawdzić poprawności podłączenia wszystkich urządzeń oraz przeprowadzić kontrole uziemienia i w razie potrzeby uzupełnić do otrzymania wymaganej wartości. Sterownik sygnalizacji uziemić tak, by wartość rezystancji nie przekroczyła  $5\Omega$ .



### 3.9 LAMPY DROGOWE

Każde z przejść dla pieszych będzie doświetlone za pomocą dwóch lamp drogowych oznaczonych jako Lx.1 i Lx.2. Zgodnie z wytycznymi zaprojektowana została lampa wyposażona w źródło światła typu LED. Zastosowane urządzenia muszą charakteryzować się następującymi parametrami:

- Źródło światła typu LED,
- Temperatura barwowa 5700K,
- Klasa bezpieczeństwa II,
- Stopień ochrony IP66,
- Obudowa aluminiowa,
- Klosz wykonany ze szkła,

Dla przedmiotowych przejść dla pieszych należy zastosować oprawę gwarantującą spełnienie badań fotometrycznych poziomych i pionowych wykonanych dla opraw zawieszonych na wysokości 6,0 metrów. Badania zostały wykonane dla oprawy zostały przedstawione w osobnym opracowaniu będącym załącznikiem do niniejszej dokumentacji. Do zasilania lamp należy zastosować kabel opisany w punkcie 3.4.

### 3.10 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Wymagana wartość rezystancji uziomu dla słupa oświetleniowego nie powinna przekraczać  $5\Omega$ . Konstrukcje słupów uziemić tak aby wartość rezystancji nie przekroczyła  $30\Omega$ . Połączenie PE pomiędzy konstrukcjami należy wykonać za pomocą przewodu typu LgY10mm<sup>2</sup> w izolacji żółto – zielonej. Połączenia wykonać złączami kontrolnymi z elementami metalowymi. Połączenia zabezpieczyć przed korozją.

### 3.11 UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie prace wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności: PBUE, BHP, PN-IEC 60364, N-SEP-004
- Przed rozpoczęciem prac uzyskać zgodę właściciela na prowadzenie prac w pasie pobocza i pasie drogowym.
- W/w prace mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia, a osoba kierująca musi posiadać dodatkowo uprawnienia dozoru i uprawnienia budowlane z zakresu instalacji elektrycznych uprawniające do kierowania robotami.
- Roboty zanikające należy zgłosić do odbioru inspektorowi robót elektrycznych z ramienia inwestora i w/w czynność potwierdzić wpisem w dziennik budowy.

- Zastosować wyłącznie materiały posiadające certyfikaty lub potwierdzenie zgodności z obowiązującymi normami, które należy przekazać inwestorowi łącznie z inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą oraz protokołami pomiarów elektrycznych.
- Miejsce wykonywania prac oznakować zgodnie z instrukcją o oznakowaniu robót w pasie drogowym na podstawie projektu organizacji ruchu na czas robót - stanowiącego odrębne opracowanie (należy uzyskać pozwolenie na zajęcia pasa).
- Dokonać wszelkich niezbędnych pomiarów przed uruchomieniem sygnalizacji

### 3.12 ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

Poniższa tabela zawiera zestawienie materiałów dla instalowanych urządzeń.

L.p.	Nazwa urządzenia	Ilość [jedn.]
1.	Kabel typu YKY 3x6mm <sup>2</sup>	4 [m]
2.	Kabel typu YKY 3x1,0mm <sup>2</sup>	174 [m]
3.	Kabel typu YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	200 [m]
4.	Kabel typu YKY 4x1,5mm <sup>2</sup>	239 [m]
5.	Kabel typu YKY 5x1,5mm <sup>2</sup>	192 [m]
6.	Kabel typu YKY 7x1,5mm <sup>2</sup>	230 [m]
7.	Kabel typu XzTKMXpw 4x2x0,8mm	302 [m]
8.	Kabel typu LgYd 2,5mm <sup>2</sup>	289 [m]
9.	Sygnalizator typu S1, 3 komorowy o średnicy soczewek 300mm	8 [szt.]
10.	Sygnalizator typu S5, 2 komorowy o średnicy soczewek 200mm	8 [szt.]
11.	Osprzęt wymagany do instalacji sygnalizatorów	16 [szt.]
12.	Ekran kontrastowy 850 [mm] perforowany dla sygnalizatora 3x300mm	4 [szt.]
13.	Przycisk dla pieszych	8 [szt.]

L.p.	Nazwa urządzenia	Ilość [jedn.]
14.	Sygnalizatory akustyczne	8 [szt.]
15.	Kamera detekcji	4 [szt.]
16.	Masz sygnalizacyjny o wysokości 3,5 [m]	4 [szt.]
17.	Słup z wycięgnikiem o długości 6,0 [m]	4 [szt.]
18.	Słup o długości 6 m	4 [szt.]
19.	Wycięg do słupa (według opisu w pkt.3.3)	8 [szt.]
20.	Lampa drogowa typu Philips - BGP761 T25 1 xLED84-4S/757 DPR1	8 [szt.]
21.	Studnia kablowa typu SKR-1	7 [szt.]
22.	Kanalizacja kablowa RHDPE 1x $\phi$ 50mm	64 [m]
23.	Kanalizacja kablowa RHDPE 1x $\phi$ 75mm	85 [m]
24.	Kanalizacja kablowa RHDPE 1x $\phi$ 110mm pod trawnikiem lub chodnikiem	53 [m]
25.	Kanalizacja kablowa RHDPE 1x $\phi$ 110mm pod jezdnią	97 [m]
26.	Sterownik sygnalizacji świetlnej	1 szt.

## 4 OBLICZENIA TECHNICZNE

### 4.1 BILANS MOCY

Moc przyłączeniowa:  $P_z = 5\,000\text{ W}$

Moc zainstalowana na skrzyżowaniu				
L.p.	Rodzaj	Moc jednostkowa [W]	Ilość [szt]	$P_i$ [W]
1.	Sterownik	300	1	300
2.	Sygnalizatory LED 3x300	24	8	192
3.	Sygnalizatory LED 2x200	16	8	128
4.	Kamera detekcyjna	6	4	24
5.	Moduł akustyczny	2	8	16
6.	Gniazdo serwisowe	500	1	500
	SUMA			1160

- w złączu kablowym sygnalizacji

$P_i = P_s = 1160\text{ W}$

### 4.2 DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Prąd obliczeniowy :  $I_B = \frac{P_s}{U_n \cdot \cos\varphi} = 5,37\text{ [A]}$

gdzie:

$I_B$  - prąd obliczeniowy szczytowy

$U_n$  - napięcie fazowe

$P_s$  - moc szczytowa

$\cos\varphi$  - współczynnik mocy ( $\cos\varphi = 0,94$ )

Przy współczynniku jednoczesności 0,75 można przyjąć  $I_B = 4,02\text{ [A]}$

Zabezpieczenie :

- w złączu kablowo-pomiarowym – zabezpieczenie przedlicznikowe typu WTN00 25A
- w złączu kablowo-pomiarowym, zalicznikowa linia zasilająca – zabezpieczenie S301C20A
- w sterowniku – zabezpieczenie typu S301C10A
- w sterowniku – zabezpieczenie obwodów sygnalizacji – wkładki aparatowe typu WTA/FL 2,5 A

- w sterowniku – jako zabezpieczenie przeciwprzepięciowe – warystory
- w sterowniku – zabezpieczenie przeciwporażeniowe – wyłącznik różnicowo-prądowy  $I = 25A$ ,  $100mA$  jako zabezpieczenie uzupełniające
- w sterowniku na wejściu - ochronnik przeciwprzepięciowy klasy B+C

### 4.3 SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORĄŻENIOWEJ

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania:

$$Z_S \times I_A < U_O$$

a) przy zwarciu w obwodach sterownika

Prąd  $I_a$  powodujący zadziałanie zabezpieczenia typu S301C10A w czasie 0,4s:

$$I_a = 10 \times 10 = 100 \text{ A}$$

Dopuszczalna wartość impedancji pętli zwarcia w obwodzie 1-fazowym

$$Z_S < U_O / I_A = 230 / 100 = 2,30 \ \Omega$$

b) przy zwarciu w obwodach sygnalizacyjnych

Prąd  $I_a$  powodujący zadziałanie zabezpieczenia WTA/FL 2,5A w czasie 0,4s:

$$I_a = 3,5 \times 2,5 = 10,15 \text{ A}$$

Dopuszczalna wartość impedancji pętli zwarcia w obwodzie 1-fazowym

$$Z_S < U_O / I_A = 42 / 10,15 = 4,13 \ \Omega$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania zostanie spełniony.

Z uwagi na minimalną moc odbioru przy dużych przekrojach kabli zasilających pomija się obliczenia spadków napięć i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w obwodzie zasilającym.

### 4.4 OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘĆ

Sygnalizator najdalej położony od sterownika 052 (66 m). Spadek napięcia na obwodzie dla tego sygnalizatora zasilanego kablem typu YKSY  $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$  określamy dla poniższej zależności

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot P_U \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} \cdot 100 = 0,64 \%$$

gdzie:

$P_U$  - moc obliczeniowa (8 W);

$l$  - długości odcinków linii kablowych (66 m);

$s$  - przekrój żył linii kablowych ( $1,5 \text{ mm}^2$ );

$U_N$  - znamionowe napięcie zasilania (42 V);

$\gamma$  - przewodność materiału żył przewodu ( $Cu = 58 \ \Omega\text{m}/\text{mm}^2$ )

Łączny spadek napięcia nie będzie przekraczał wartości dopuszczalnej – 5 %

#### 4.5 DOBÓR KABLI NA DŁUGOTRWAŁĄ OBCIĄŻALNOŚĆ I PRZECIĄŻALNOŚĆ PRĄDOWĄ

Wyznaczenie prądu  $I_z$  przeprowadzono według poniższych zależności :

$$I_B < I_n < I_z \quad (\text{warunek 1})$$

$$I_2 < 1,45 I_z \quad (\text{warunek 2})$$

$$I_2 = k_2 \times I_n$$

$$1,6 \times I_n < 1,45 I_z$$

gdzie :

$I_B$  - obliczeniowy prąd obciążenia kabla

$I_n$  - wielkość zabezpieczenia

$I_z$  - obciążalność długotrwała kabla

$I_2$  - wartość prądu obciążenia powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

$k_2$  - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

##### 4.5.1 KABEL DO SZAFKI STEROWNIKA ZKP

Istniejące przyłącze: kabel typu YKY 3x10mm<sup>2</sup>

$I_z$  - obciążalność długotrwała kabla 59A

Sprawdzając zależności

$$4,7 < 13 < 59 \quad \text{warunek 1}$$

$$5 \times 13 < 1,45 \times 59 \quad \text{warunek 2}$$

Na podstawie powyższych obliczeń, kabel spełnia warunki dopuszczalnej obciążalności, impedancji obwodu zwarcowego oraz spadku napięcia.

##### 4.5.2 KABLE SYGNALIZACYJNE – KABLE TYPY YKSY N X 1,5MM<sup>2</sup>

Zasilanie sygnalizatorów.

Kabel typu YKSY 5x1,5mm<sup>2</sup>

$I_z$  - obciążalność długotrwała kabla 14A

Sprawdzając zależności

$$0,23 < 2,5 < 14 \quad \text{warunek 1}$$

$$3,5 \times 2,9 < 1,45 \times 14 \quad \text{warunek 2}$$

Na podstawie powyższych obliczeń, kabel spełnia warunki dopuszczalnej obciążalności, impedancji obwodu zwarcowego oraz spadku napięcia.

## **4.6 PRZEWÓD OCHRONNY**

Jako przewód ochronny pomiędzy konstrukcjami należy zastosować przewód o średnicy 10mm<sup>2</sup>.

Pomiędzy listwą zaciskową w maszcie a konstrukcją należy wykonać połączenie przewodem zielono - żółtym o średnicy 4mm<sup>2</sup>.

## 5 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

Na podstawie Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. Art.20 ust.1 pkt.1b) i Art.21a ust.2 pkt.1) ustalono, że specyfika robót budowlanych przy realizacji inwestycji m. in. praca na wysokości stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia pracowników i wymaga sporządzenia przez projektanta informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Podstawą dla opracowania informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Fabianowska – Skryta w Plewiskach.

### Nazwa Inwestora i jego adres:

Urząd Gminy Komorniki

ul.Stawna 1

62 - 052 Komorniki

### Nazwa Wykonawcy i jego adres:

MICROTRAFFIC Marcin Stachowiak

ul. Romana Drewsa 1/7

61 - 606 Poznań

### 5.1 ZAKRES ROBÓT

- Zabudowa sterownika sygnalizacji świetlnej.
- Wykonanie kanalizacji kablowej.
- Instalacja konstrukcji wysięgnikowych i masztów.
- Ułożenie w kanalizacji kabli sygnalizacyjnych.
- Montaż na konstrukcjach wsporczych sygnalizatorów świetlnych i osprzętu.
- Montaż konstrukcji z oprawą oświetleniową.
- Wykonanie połączeń instalacji.
- Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej.
- Wykonanie pomiarów i badań.
- Uruchomienie sygnalizacji.



## 5.2 CZYNNOCI POPRZEDZAJĄCE REALIZACJĘ PRAC

- Zabezpieczenie palcu budowy (projekt tymczasowej organizacji ruchu).
- Przygotowanie placu na materiały budowlane.

## 5.3 WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Inwestycja realizowana jest na działkach budowlanych administrowanych przez Urząd Gminy w Komornikach w terenie zurbanizowanym (zabudowanym). Na działkach, w obrębie których realizowana będzie modernizacja skrzyżowania, występuje uzbrojenie podziemne (urządzenia energetyczne, telekomunikacyjne, sanitarne i kanalizacyjne).

## 5.4 ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI PODCZAS ROBÓT

- roboty wykonywane przy użyciu sprzętu mechanicznego,
- możliwość wystąpienia podczas robót ziemnych kolizji z uzbrojeniem podziemnym,
- ruch pojazdów na ulicach, w pasie jezdni, co stwarza zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- wyładunek materiałów i urządzeń z samochodów,
- w czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegacze,
- w czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób postronnych należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego,

## 5.5 SZKOLENIE PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT.

Każdy pracodawca zgodnie z art. 237, § 1 ustawy z dnia 26 czerwca 1974r. – Kodeks pracy (Dz. U. nr 24, poz. 141 z późn. zmianami), nie może dopuścić do pracy pracownika, który nie posiada odpowiednich kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Wszystkie roboty powinny być prowadzone przez brygady wykwalifikowanych pracowników.

Pracownicy powinni zgodnie z przepisami przejść odpowiednie szkolenie wstępne i szkolenie i doskonalenie okresowe (BHP). Wszyscy pracownicy firmy Wykonawczej powinni posiadać niezbędne przeszkolenie BHP. Dodatkowo przed przystąpieniem do poszczególnych robót powinni dostać dokładnie instrukcje od Kierownika Budowy odnośnie bezpiecznego sposobu realizacji robót.

Wszystkie prace przebiegać winny pod nadzorem Kierownika Robót lub Brygadzysty. Podczas realizacji prac należy wszystkich pracowników zaopatrzyć w środki ochrony indywidualnej.

Na placu budowy zastosowane również powinny być zbiorowe środki bezpieczeństwa – wyłączenie fragmentu drogi z ruchu kołowego, oznakowanie robót budowlanych, wydzielone bezkolizyjne stanowiska pracy sprzętu i ludzi itp.

Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z zatwierdzonym Planem Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

## **5.6 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZASTOSOWANE NA PLACU BUDOWY.**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest zobowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy.
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- ustalić rodzaj prac które powinny być wykonane przez co najmniej dwie osoby w celu zapewnienia asekuracji ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami np. uszkodzenie skóry, twarzy, wzroku, słuchu, upadek z wysokości. Kierownik budowy jest zobowiązany informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy
  - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
  - niewłaściwe polecenia przełożonych,
  - brak nadzoru,

- brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpiecznej pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy pracownika z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy
  - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowisku pracy,
  - nieodpowiednie przejścia i dojścia,
  - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór,

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwy stan czynnika materiałowego
  - wady konstrukcyjne czynnika materiałowego będące źródłem zagrożenia,
  - niewłaściwa stateczność czynnika materiałowego,
  - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
  - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
  - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
  - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw
- niewłaściwe wykorzystanie czynnika materiałowego
  - zastosowanie materiałów zastępczych,
  - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych,
- wady materiałowe czynnika materiałowego
- niewłaściwa eksploatacja czynnika materiałowego
  - nadmierna eksploatacja,
  - niedostateczna konserwacja,
  - niewłaściwe naprawy i remonty.

## 6 ZAŁĄCZNIKI

- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez ENERGA Operator Sp. z o.o.
- Uzgodnienie ZUDP

Rysunek 1 – „Położenie skrzyżowania na planie miasta.”

Rysunek 2 – „Rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji świetlnej.”

Rysunek 3 – „Przebieg kanalizacji kablowej.”

Rysunek 4.1 – „Schemat połączeń kabli detekcyjnych.”

Rysunek 4.2, 4.3 – „Schemat połączeń kabli sygnałowych.”

Rysunek 4.4 – „Schemat połączeń kabli sygnałowych latarni doświetlających przejścia.”

Rysunek 5 – „Sposób instalacji detektorów indukcyjnych w jezdni.”

Rysunek 6 – „Widoki konstrukcji.”

Rysunek 7 – „Schemat zasilania”

Obliczenie fotometryczne opraw doświetlających przejścia dla pieszych – osobne opracowanie.

**Gmina Komorniki**  
ul. Stawna 1  
62-052 Komorniki

**Warunki Przyłączenia**  
**do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.**

**charakter obiektu** : sterownik sygnalizacji świetlnej  
**lokalizacja obiektu** : Plewiska. ul. Fabianowska - Skryta dz. nr 1016/2; 1636; 1891  
**warunki dotyczą** : przyłączenia obiektu projektowanego  
**moc przyłączeniowa** : 5 kW na napięciu 0,4 kV  
**grupa przyłączeniowa** : V

**I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA**

-istniejąca linia napowietrzna nn w ulicy Fabianowskiej (obwód zasilany z MST-1381).

**II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI**

**1. zakres dotyczący ENEA Operator Sp. z o.o.:**

1.1. zakres dotyczący niezbędnych zmian w sieci :

-nie dotyczy.

1.2. zakres dotyczący przyłącza :

-zabudować w pasie drogowym ulicy Fabianowskiej przy proj. sterownika sygnalizacji wolnostojące złącze zintegrowane z układem pomiarowo-rozliczeniowym ZK1x-1P (zacisk PEN złącza uziemić),

-wykonać przyłącze kablowe NAYY-J 4\*35mm<sup>2</sup> z istniejącej linii napowietrznej n.n. w ulicy Fabianowskiej do proj. złącza kablowego.

**2. zakres dotyczący podmiotu przyłączanego :**

-przygotować miejsce dla zabudowy złącza kablowego,

-obiekt zasilic zalicznikowo z projektowanego złącza zintegrowanego z układem pomiarowo-rozliczeniowym.

**III. MIEJSCE DOSTARCZENIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

-zaciski na listwie zaciskowej w złączu kablowo-pomiarowym w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego

*Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.*

**IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO**

-złącze kablowo-pomiarowe ZK1x-1P

**V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO**

zainstalować bezpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy ( licznik dostarczy i zabuduje w ZKP wraz z zabezpieczeniem przedlicznikowym ENEA Operator Sp. z o.o. ).

**VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ**

-zabezpieczenie przedlicznikowe 1\*25A usytuowane przy zestawie licznikowym

-zabezpieczenie główne 1\*40A usytuowane w złączu kablowym

-na zabezpieczenie przedlicznikowe zastosować instalacyjne ograniczniki mocy.

**VII. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ**

Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ .

**VIII. WARTOŚCI DO OBLICZEŃ**

rezystancja dodatkowego uziemienia roboczego złącza zintegrowanego z układem pomiarowo-rozliczeniowym: maks. 30ohm.

**IX. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ**

sieć nn - układ pracy sieci ENEA Operator Sp. z o.o. - TNC ( punkt rozdziału instalacji odbiorcy z układu TN-C na TNC-S powinien być realizowany w instalacji odbiorcy, punkt ten należy uziemić ).

**X. WYMAGANIA W ZAKRESIE ZABEZPIECZENIA SIECI PRZED POWODOWANIEM ZAKŁÓCEŃ ELEKTRYCZNYCH**

W przypadku zainstalowania urządzeń mogących powodować zakłócenia, należy zainstalować odpowiednie urządzenia uniemożliwiające przeniesienie zakłóceń do sieci zasilającej np. filtrów wyższych harmonicznych lub urządzeń ograniczających wahania i odchylenia napięcia.

**XI. UWAGI DODATKOWE**

1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późniejszymi zmianami).

2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
3. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyień częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych, wskaźnika długookresowego migotania światła, czasu trwania jednorazowej przerwy nieplanowanej i planowanej oraz czasu trwania przerw nieplanowanych i planowanych w ciągu roku zgodnych z przepisami obowiązującego prawa.
4. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i/lub budowlano-montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
5. Dokumentacja projektowa opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: [www.operator.enea.pl](http://www.operator.enea.pl), w zakresie urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o. Do przedkładanych do uzgodnienia dokumentacji projektowych należy dołączyć oświadczenie projektanta o zgodności przyjętych rozwiązań ze Standardami ENEA Operator Sp. z o.o. w sieci dystrybucyjnej z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw (należy je wymienić), poczynionych wg zasad określonych w tych Standardach.

**Data ważności Warunków Przyłączenia : 2 lata od daty ich doręczenia.**

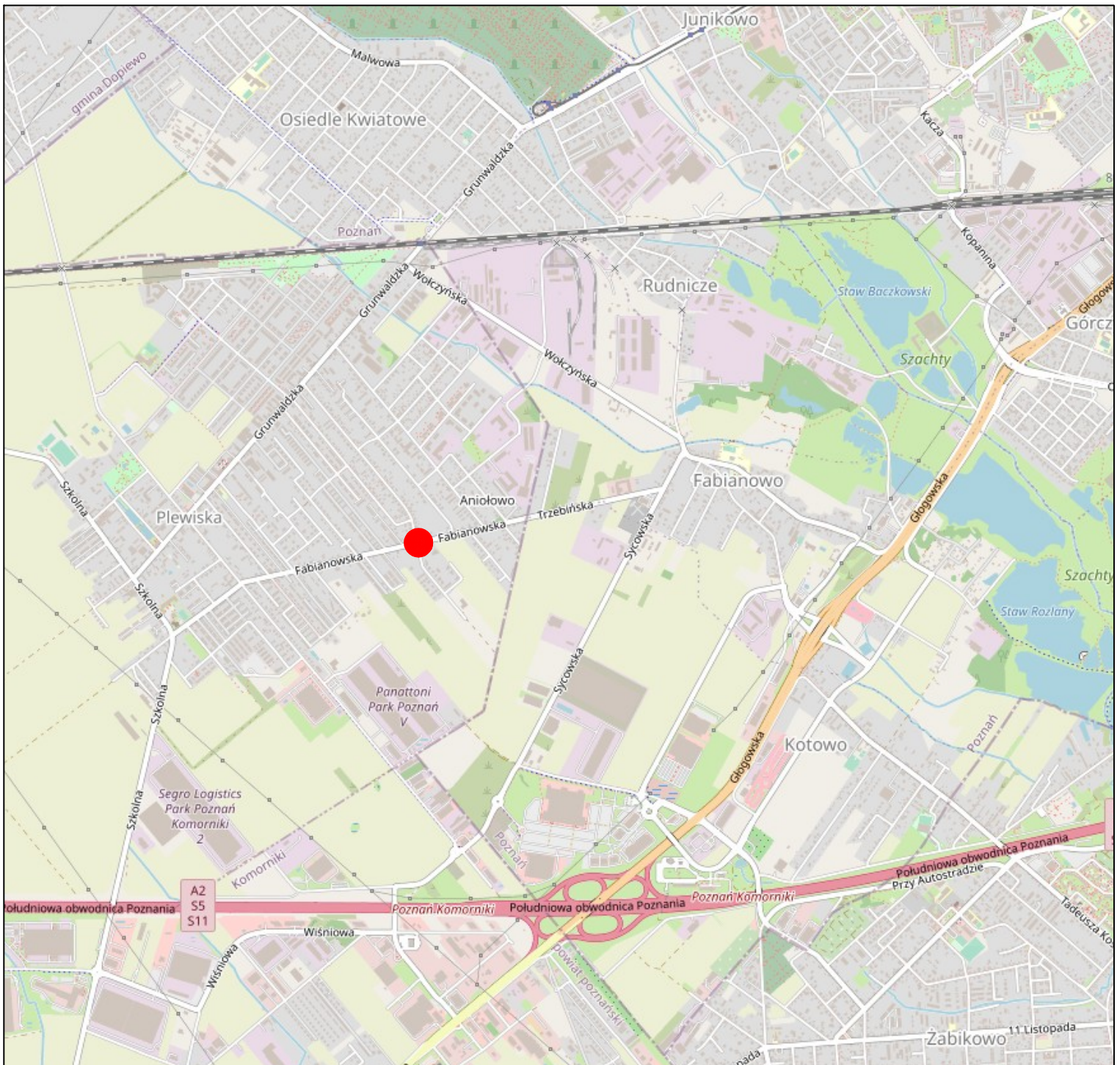
**Unieważnia się dotychczasowe ustalenia dotyczące przedmiotowego obiektu.**

Rejon Dystrybucji Poznań

Podpisano podpisem elektronicznym przez osobę posiadającą stosowne umocowanie

Szczegółowe informacje zawarto w sekcji podpisu elektronicznego





## POŁOŻENIE SKRZYŻOWANIA NA PLANIE MIASTA

INWESTOR:



Urząd Gminy Komorniki  
ul. Stawna 1  
62 - 052 Komorniki

TYTUŁ RYSUNKU:

POŁOŻENIE SKRZYŻOWANIA NA PLANIE MIASTA

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**MICROTRAFFIC**  
Marcin Stachowiak

**MICROTRAFFIC Marcin Stachowiak**  
ul. Romana Drewna 1A/7  
61 - 606 Poznań

NAZWA OPRACOWANIA:

Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic  
Fabianowska - Skryta w miejscowości Plewiska.

FUNKCJA

IMIĘ I NAZWISKO

UPRAWNIENIA

PODPIS

ZESPÓŁ  
PROJEKTOWY

mgr inż. Marcin Stachowiak

inż. Stefan Maćkowiak

upr.bud.  
Nr 168/76/Pw-GP  
630-506/75

BRANŻA

ELEKTRYCZNA

STADIUM:  
Projekt wykonawczy

WERSJA  
1

ARKUSZ:

210x297

DATA:

2021-10

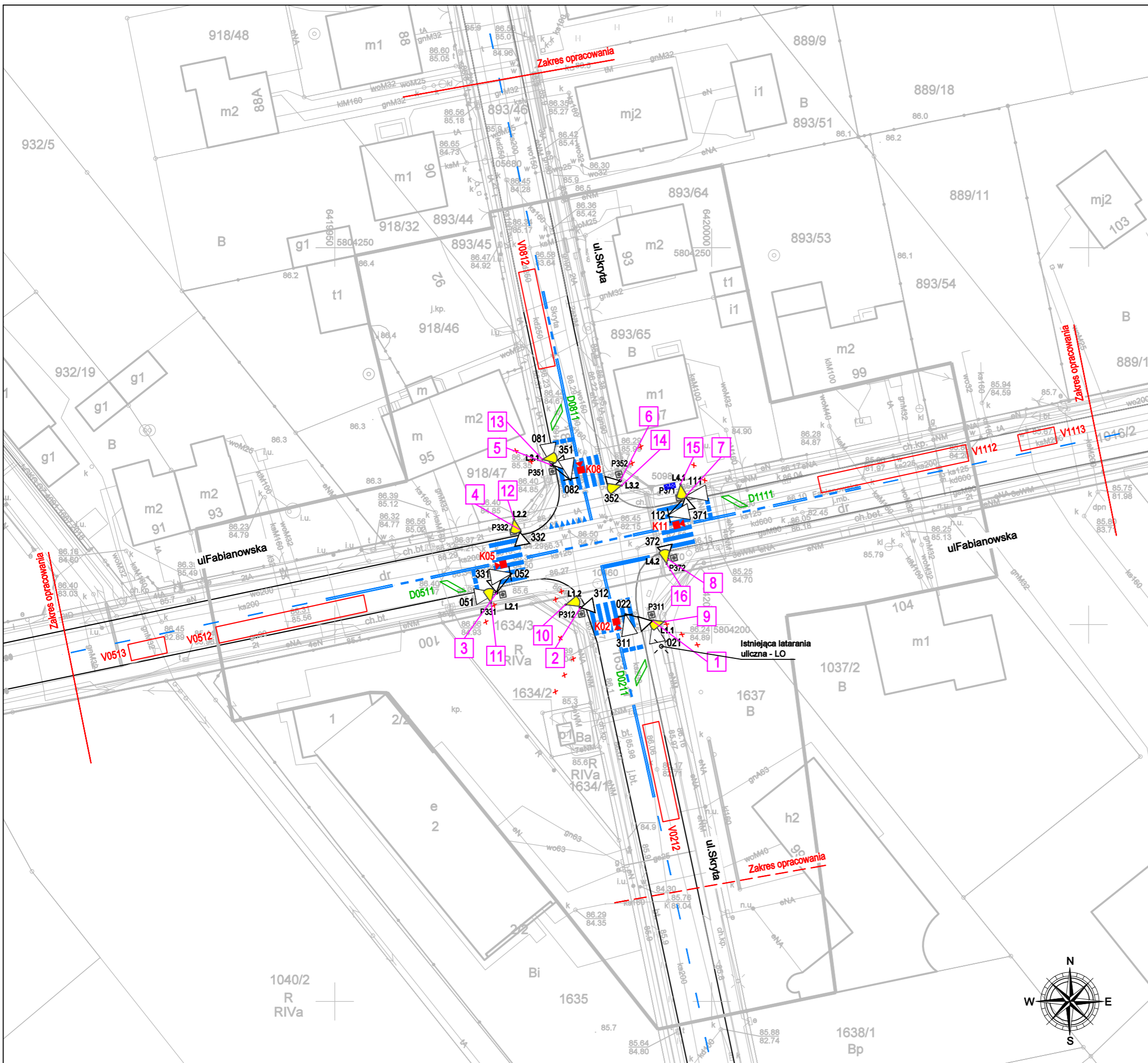
SKALA:

1:10 000

NR RYS.




1










**LEGENDA:**

**Sygnalizatory:**

-  Sygnalizator dla pojazdów z ekranem kontrastowym
-  Sygnalizator dla pojazdów
-  Sygnalizator dla pieszych

**Elementy detekcji:**

-  Przycisk dla pieszych
-  Detektory indukcyjne
-  Detekcja wirtualna
-  Lampa doświetlająca przejście dla pieszych
-  Numer konstrukcji

INWESTOR:



Urząd Gminy Komorniki  
ul. Stawna 1  
62 - 052 Komorniki

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**MICROTRAFFIC**  
Marcin Stachowiak

**MICROTRAFFIC** Marcin Stachowiak  
ul. Romana Drewna 1A/7  
61 - 606 Poznań

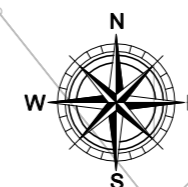
NAZWA OPRACOWANIA:

Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Fabianowska - Skryta w miejscowości Plewiska.

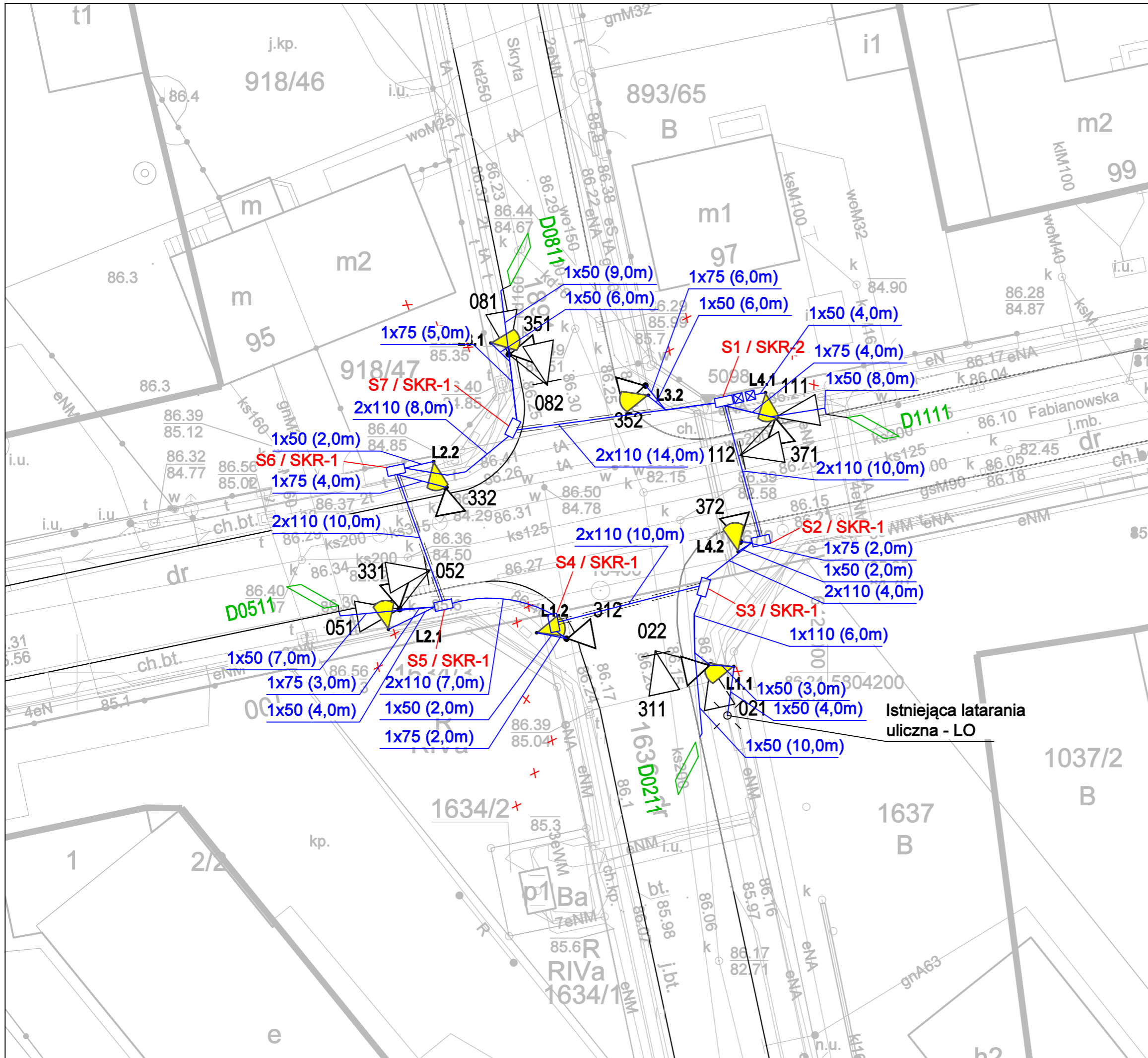
TYTUŁ RYSUNKU:

ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
ZESPÓŁ PROJEKTOWY	mgr inż. Marcin Stachowiak		
	inż. Stefan Maćkowiak	upr.bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75	
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	STADIUM: Projekt wykonawczy	WERSJA 1
ARKUSZ: 420x297	DATA: 2021-10	SKALA: 1:500	NR RYS. 2











**LEGENDA:**






**Sygnalizatory:**

-  Sygnalizator dla pojazdów z ekranem kontrastowym
-  Sygnalizator dla pojazdów
-  Sygnalizator dla pieszych
-  Lampa doświetlająca przejście dla pieszych


**Elementy detekcji:**

-  Detektory indukcyjne

**Kanalizacja kablowa:**

-  Projektowana studnia kablowa
-  Projektowana kanalizacja kablowa
-  Przepust pod jezdnią
-  1x75(5,0m) Oznaczenie prowadzonej kanalizacji ilość rur x średnica (długość odcinka)
-  S19 / SK1 Oznaczenie studni kablowej numer kolejny / typ

**Uwaga:**  
Przepusty pod jezdniami należy wykonać rurami o średnicy Ø110 o odpowiedniej sztywności obwodowej.

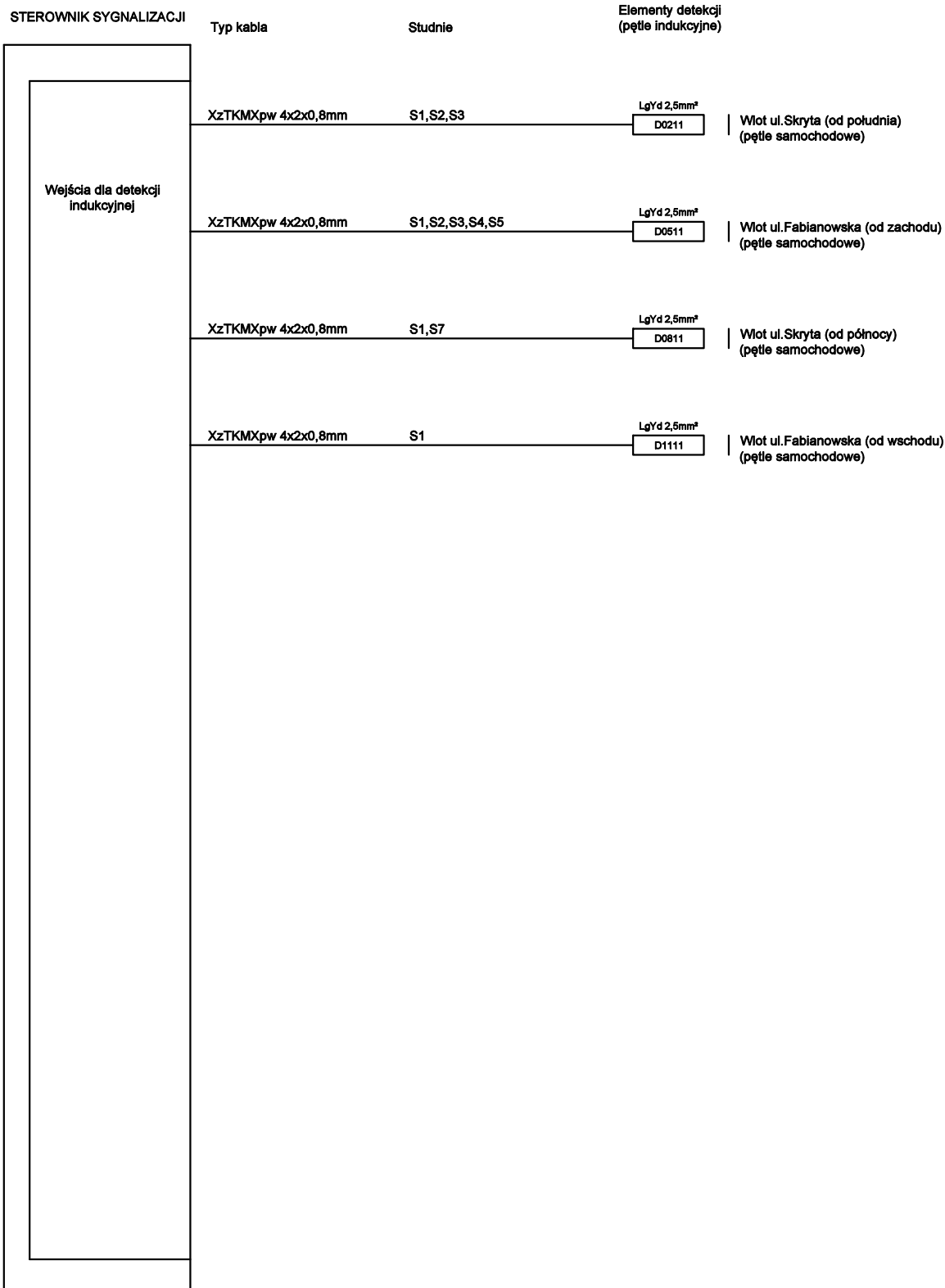
INWESTOR:  

 Urząd Gminy Komorniki  
 ul. Stawna 1  
 62 - 052 Komorniki

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**MICROTRAFFIC**  
 Marcin Stachowiak  
 MICROTRAFFIC Marcin Stachowiak  
 ul. Romana Drewna 1A/7  
 61 - 606 Poznań

NAZWA OPRACOWANIA:  
 Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Fabianowska - Skryta w miejscowości Plewiska.

TYTUŁ RYSUNKU:  
**ROZMIESZCZENIE KANALIZACJI KABLOWEJ**

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
ZESPÓŁ PROJEKTOWY	mgr inż. Marcin Stachowiak		
	inż. Stefan Maćkowiak	upr.bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75	
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	STADIUM: Projekt wykonawczy	WERSJA 1
ARKUSZ: 420x297	DATA: 2021-10	SKALA: 1:250	NR RYS. 3



INWESTOR:



Urząd Gminy Komorniki  
ul. Stawna 1  
62 - 052 Komorniki

TYTUŁ RYSUNKU:

SCHEMAT POŁĄCZEŃ KABLI DETEKCYJNYCH  
DLA DETEKTORÓW INDUKCYJNYCH

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**MICROTRAFFIC**  
Marcin Stachowiak

**MICROTRAFFIC** Marcin Stachowiak  
ul. Romana Drewsa 1A/7  
61 - 606 Poznań

FUNKCJA

IMIĘ I NAZWISKO

UPRAWNIENIA

PODPIS

ZESPÓŁ  
PROJEKTOWY

mgr inż. Marcin Stachowiak

inż. Stefan Maćkowiak

upr.bud.  
Nr 168/76/Pw-GP  
630-506/75

NAZWA OPRACOWANIA:

Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic  
Fabianowska - Skryta w miejscowości Plewiska.

BRANŻA

ELEKTRYCZNA

STADIUM:

Projekt wykonawczy

WERSJA

1

ARKUSZ:

210x297

DATA:

2021-10

SKALA:

-

NR RYS.

4.1



STEROWNIK SYGNALIZACJI

Typ kabla

Studnie

Urządzenia

Konstrukcja

Wyjścia dla grup sygnalizacyjnych

YKSYżo 5x1,5mm<sup>2</sup> S1,S2,S3YKSYżo 4x1,5mm<sup>2</sup> S1,S2,S3YKSYżo 7x1,5mm<sup>2</sup> S1,S2,S3YKSYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> + XzTKMXpw 4x2x0,8 S1,S2,S3YKSYżo 4x1,5mm<sup>2</sup> S1,S2,S3,S4YKSYżo 7x1,5mm<sup>2</sup> S1,S2,S3,S4YKSYżo 5x1,5mm<sup>2</sup> S1,S2,S3,S4,S5YKSYżo 4x1,5mm<sup>2</sup> S1,S2,S3,S4,S5YKSYżo 7x1,5mm<sup>2</sup> S1,S2,S3,S4,S5YKSYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> + XzTKMXpw 4x2x0,8 S1,S2,S3,S4,S5YKSYżo 4x1,5mm<sup>2</sup> S1,S7,S6YKSYżo 7x1,5mm<sup>2</sup> S1,S7,S6YKYżo 5x1,5mm<sup>2</sup>YKYżo 5x1,5mm<sup>2</sup>YKYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>

okablowanie przycisku

okablowanie przycisku

YKYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>

okablowanie przycisku

okablowanie przycisku

YKYżo 5x1,5mm<sup>2</sup>YKYżo 5x1,5mm<sup>2</sup>YKYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>

okablowanie przycisku

okablowanie przycisku

YKYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>

okablowanie przycisku

okablowanie przycisku

021 sygnalizator 3 komorowy

022 sygnalizator 3 komorowy

311 sygnalizator 2 komorowy

P311 przyciek

K02 kamera

312 sygnalizator 2 komorowy

P312 przyciek

051 sygnalizator 3 komorowy

052 sygnalizator 3 komorowy

331 sygnalizator 2 komorowy

P331 przyciek

K05 kamera

332 sygnalizator 2 komorowy

P332 przyciek

1

2

3

4

INWESTOR:



Urząd Gminy Komorniki  
ul. Stawna 1  
62 - 052 Komorniki

TYTUŁ RYSUNKU:

SCHEMAT POŁĄCZEŃ KABLI SYGNAŁOWYCH

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**MICROTRAFFIC**  
Marcin Stachowiak

**MICROTRAFFIC Marcin Stachowiak**  
ul. Romana Drewna 1A/7  
61 - 606 Poznań

FUNKCJA

IMIĘ I NAZWISKO

UPRAWNIENIA

PODPIS

ZESPÓŁ  
PROJEKTOWY

mgr inż. Marcin Stachowiak

inż. Stefan Maćkowiak

upr.bud.  
Nr 168/76/Pw-GP  
630-506/75

NAZWA OPRACOWANIA:

Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic  
Fabianowska - Skryta w miejscowości Plewiska.

BRANŻA

ELEKTRYCZNA

STADIUM:  
Projekt wykonawczy

WERSJA

1

ARKUSZ:

210x297

DATA:

2021-10

SKALA:

-

NR RYS.

4.2



STEROWNIK SYGNALIZACJI

Typ kabla

Studnie

Urządzenia

Konstrukcja

Wyjścia dla grup sygnalizacyjnych

YKSYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	S1,S7		081	sygnalizator 3 komorowy	5	
			082	sygnalizator 3 komorowy		
			351	sygnalizator 2 komorowy		
			P351	przyciek		
YKSYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	S1,S7		K08	kamera		
YKSYżo 7x1,5mm <sup>2</sup>	S1,S7		YKSYżo 3x1,5mm <sup>2</sup> + XzTKMżpw 4x2x0,8	S1	S1	6
YKSYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	S1			YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	352	
YKSYżo 7x1,5mm <sup>2</sup>	S1			okablowanie przycisku	P352	przyciek
YKSYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	S1			111	sygnalizator 3 komorowy	7
YKSYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	S1		YKYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>	112	sygnalizator 3 komorowy	
YKSYżo 7x1,5mm <sup>2</sup>	S1		YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	371	sygnalizator 2 komorowy	
YKSYżo 3x1,5mm <sup>2</sup> + XzTKMżpw 4x2x0,8	S1		okablowanie przycisku	P371	przyciek	
YKSYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	S1,S2		111	sygnalizator 3 komorowy	8	
	YKSYżo 7x1,5mm <sup>2</sup>		S1,S2	YKYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>		372
YKSYżo 7x1,5mm <sup>2</sup>	S1,S2	okablowanie przycisku	P372	przyciek		

INWESTOR:



Urząd Gminy Komorniki  
ul. Stawna 1  
62 - 052 Komorniki

TYTUŁ RYSUNKU:

SCHEMAT POŁĄCZEŃ KABLI SYGNAŁOWYCH

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**MICROTRAFFIC**  
Marcin Stachowiak

**MICROTRAFFIC** Marcin Stachowiak  
ul. Romana Drewna 1A/7  
61 - 606 Poznań

FUNKCJA

IMIĘ I NAZWISKO

UPRAWNIENIA

PODPIS

ZESPÓŁ  
PROJEKTOWY

mgr inż. Marcin Stachowiak

inż. Stefan Maćkowiak

upr.bud.  
Nr 168/76/Pw-GP  
630-506/75

NAZWA OPRACOWANIA:

Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic  
Fabianowska - Skryta w miejscowości Plewiska.

BRANŻA

ELEKTRYCZNA

STADIUM:

Projekt wykonawczy

WERSJA

1

ARKUSZ:

210x297

DATA:

2021-10

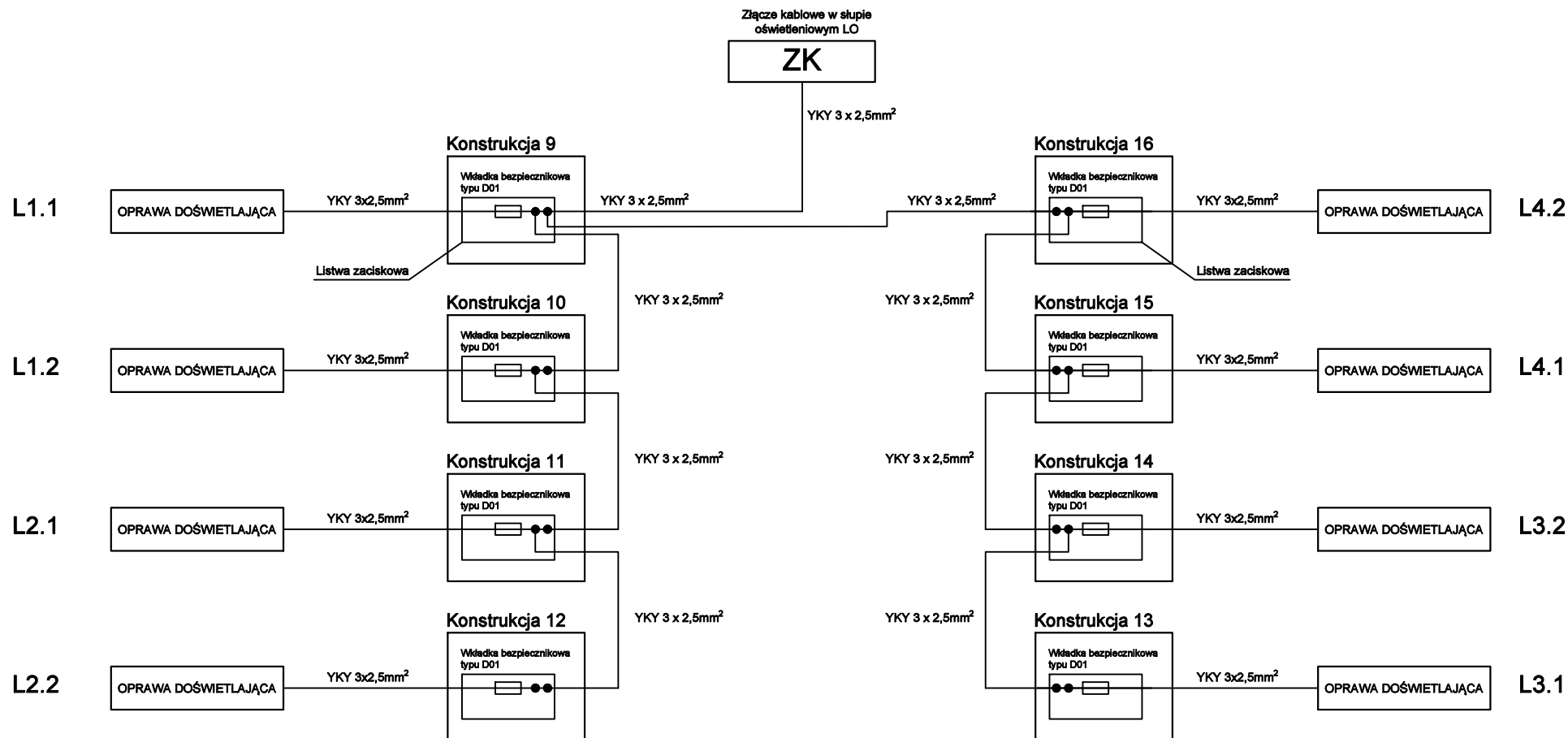
SKALA:


-

NR RYS.

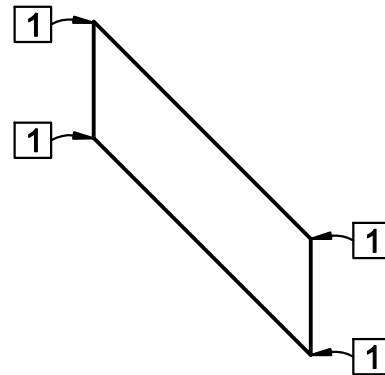
4.3





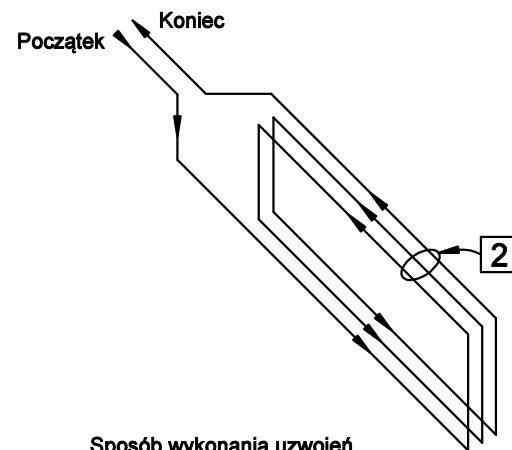
INWESTOR:  Urząd Gminy Komorniki ul. Stawna 1 62 - 052 Komorniki		TYTUŁ RYSUNKU: SCHEMAT POŁĄCZEŃ KABLOWYCH LATARNI DOŚWIETLAJĄCYCH PRZEJŚCIA					
JEDNOSTKA PROJEKTOWA: <b>MICROTRAFFIC</b> Marcin Stachowiak		MICROTRAFFIC Marcin Stachowiak ul. Romana Drewna 1A/7 61 - 606 Poznań		FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
NAZWA OPRACOWANIA: Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Fabianowska - Skryta w miejscowości Plewiska.		ZESPÓŁ PROJEKTOWY		Marcin Stachowiak	upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75	STADIUM: Projekt wykonawczy	WERSJA 1
				Stefan Maćkowiak			
BRANŻA ELEKTRYCZNA				SKALA: -		NR RYS. 4.4	
ARKUSZ: 210x297		DATA: 2021-10		SKALA: -		NR RYS. 4.4	

Pętla ukośna



Sposób nacięcia pętli

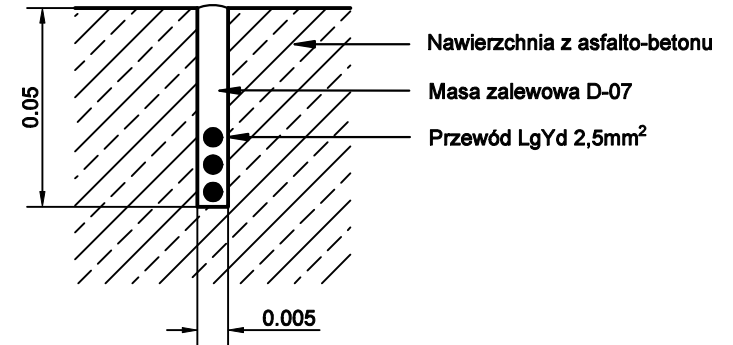
Kierunek podróży →




Sposób wykonania uzwojeń

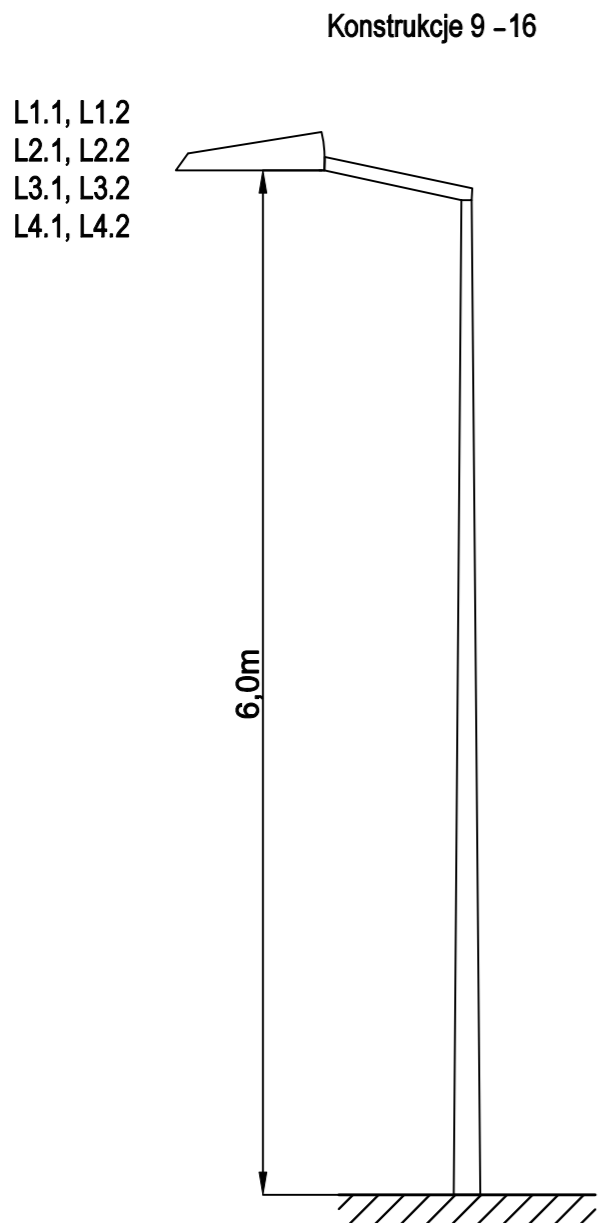
**1** W celu uniknięcia uszkodzenia przewodu narożniki wycięcia należy wykonać ukośnie

**2** Należy wykonać 6 zwojów dla pętli ukośnych

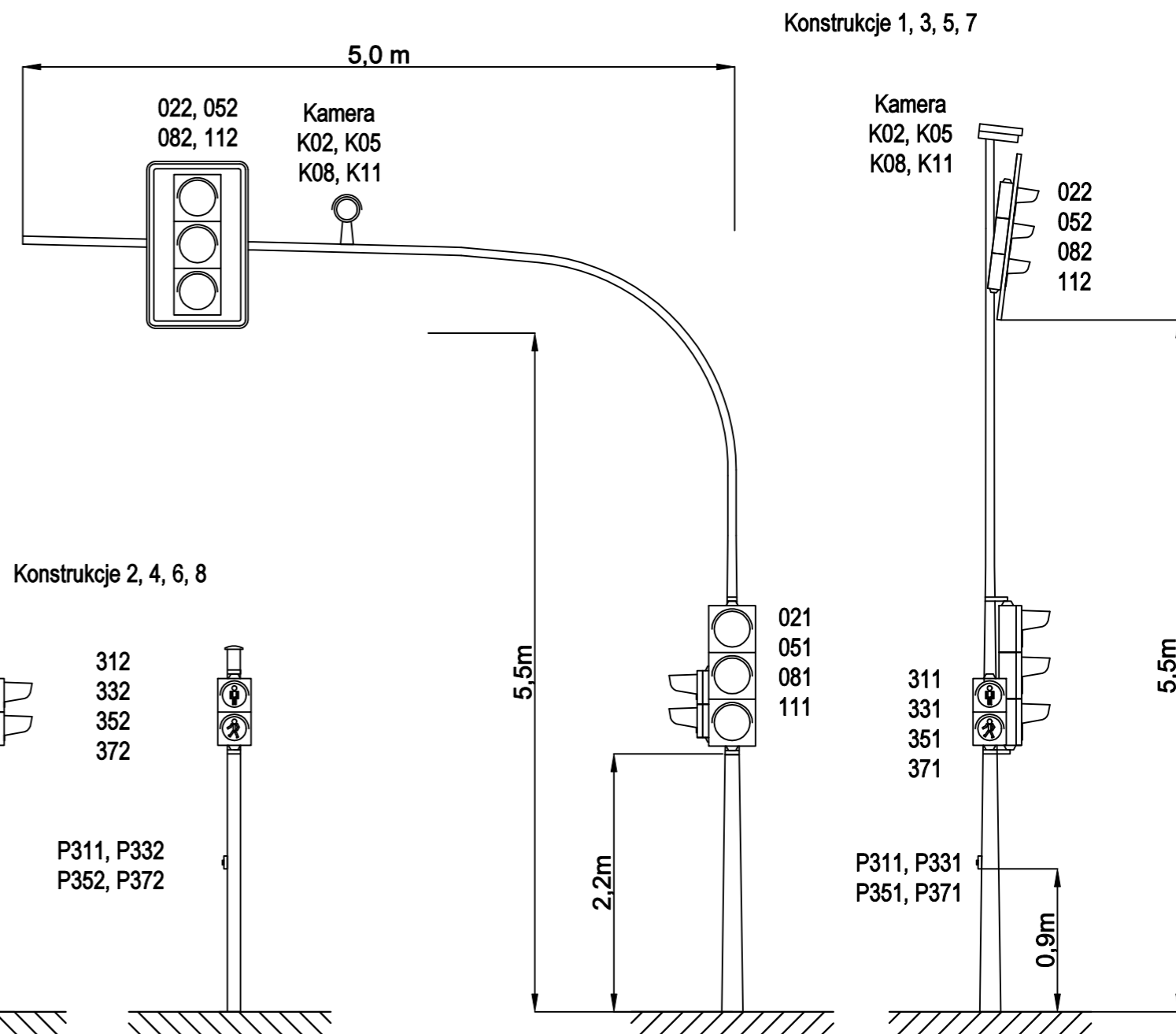


INWESTOR:		Urząd Gminy Komorniki ul. Stawna 1 62 - 052 Komorniki	
			
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		MICROTRAFFIC Marcin Stachowiak ul. Romana Drewna 1A/7 61 - 606 Poznań	
NAZWA OPRACOWANIA:		Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Fabianowska - Skryta w miejscowości Plewiska.	
TYTUŁ RYSUNKU: <b>SPOSÓB INSTALACJI DETEKTORÓW INDUKCYJNYCH W JEZDNI</b>			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
ZESPÓŁ PROJEKTOWY	mgr inż. Marcin Stachowiak		
	inż. Stefan Maćkowiak	upr.bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75	
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	STADIUM: Projekt wykonawczy	WERSJA 1
ARKUSZ: 210x297	DATA: 2021-10	SKALA: -	NR RYS. 5

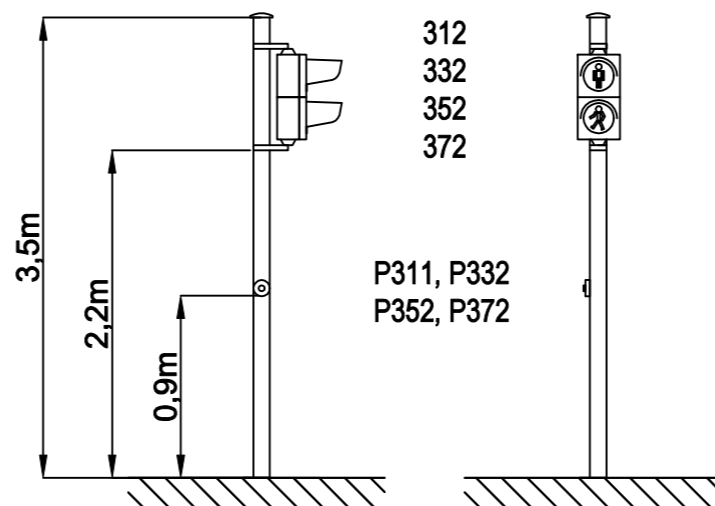




Konstrukcja	Sygnalizator	Detektor
9, 10	L1.1, L1.2	-
11, 12	L2.1, L2.2	-
13, 14	L3.1, L3.2	-
15, 16	L4.1, L4.2	-




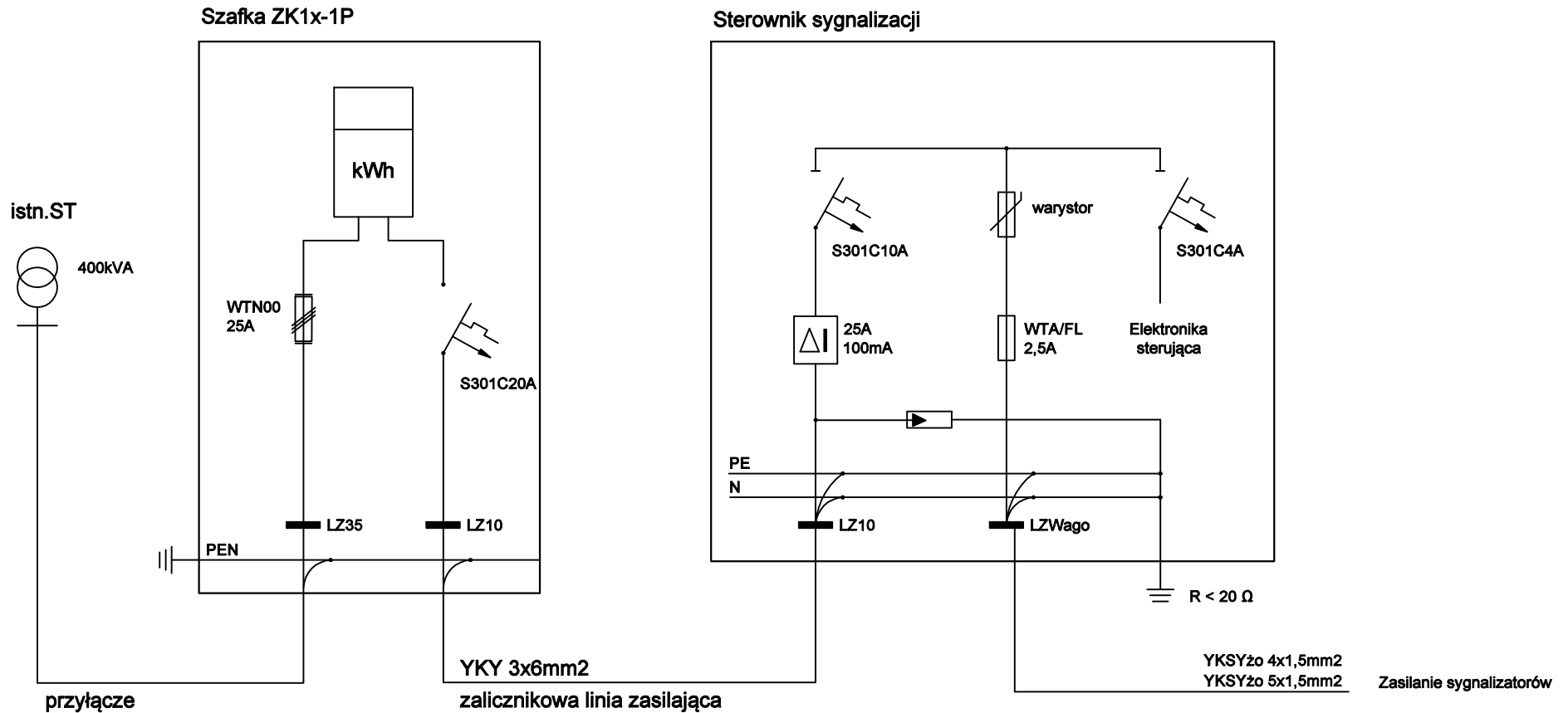
Konstrukcje 2, 4, 6, 8



Konstrukcja	Sygnalizator	Detektor
2	312	P312
4	332	P332
6	352	P352
8	372	P372

Konstrukcja	Sygnalizator	Detekcja
1	021, 022, 311	K02, P311
3	051, 052, 331	K05, P331
5	081, 082, 351	K08, P351
7	111, 112, 371	K11, P371

INWESTOR:  Urząd Gminy Komorniki ul. Stawna 1 62 - 052 Komorniki		TYTUŁ RYSUNKU: WIDOKI KONSTRUKCJI					
JEDNOSTKA PROJEKTOWA: <b>MICROTRAFFIC</b> Marcin Stachowiak		MICROTRAFFIC Marcin Stachowiak ul. Romana Drewna 1A/7 61 - 606 Poznań		FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
NAZWA OPRACOWANIA: Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Fabianowska - Skryta w miejscowości Plewiska.				ZESPÓŁ PROJEKTOWY	Marcin Stachowiak		
				BRANŻA	inż. Stefan Maćkowiak	upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75	
				ARKUSZ:	ELEKTRYCZNA	STADIUM: Projekt wykonawczy	WERSJA 1
				420x297	DATA: 2021-10	SKALA: 1:500	NR RYS. 6



<b>INWESTOR:</b>  Urząd Gminy Komorniki ul. Stawna 1 62 - 052 Komorniki	<b>TYTUŁ RYSUNKU:</b> SCHEMAT ZASILANIA				
<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</b> MICROTRAFFIC Marcin Stachowiak MICROTRAFFIC Marcin Stachowiak ul. Romana Drewna 1A/7 61 - 606 Poznań	<b>FUNKCJA</b>	<b>IMIĘ I NAZWISKO</b>	<b>UPRAWNIENIA</b>	<b>PODPIS</b>	
<b>NAZWA OPRACOWANIA:</b> Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Fabianowska - Skryta w miejscowości Plewiska.	<b>ZESPÓŁ PROJEKTOWY</b>	Marcin Stachowiak inż. Stefan Maćkowiak	upr.bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75		
<b>BRANŻA</b>		<b>ELEKTRYCZNA</b>		<b>STADIUM:</b> Projekt wykonawczy	<b>WERSJA</b> 1
<b>ARKUSZ:</b> 210x297	<b>DATA:</b> 2021-10	<b>SKALA:</b> 1:500	<b>NR RYS.</b> 7		