

Nazwa  
zamierzenia budowlanego:

**ROZBUDOWA DRÓG GMINNYCH - ULICY GEODETÓW I  
ULICY ENERGETYCZNEJ W PIASECZNIE, JÓZEFOSŁAWIU,  
JULIANOWIE I MYSIADLE WRAZ Z BUDOWĄ ODCINKA  
DROGI GMINNEJ – ULICY 9KDL W MYSIADLE**

Nazwa i adres  
obiektu budowlanego:

**INSTALACJE SYGNALIZACJI ŚWIETLNYCH NA  
SKRZYŻOWANIACH DROGI GMINNEJ - UL. GEODETÓW  
W PIASECZNIE, JÓZEFOSŁAWIU I MYSIADLE, POWIAT  
PIASECZYŃSKI, WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE**

Działki nr:

wykaz działek podano na stronie tytułowej Projektu Zagospodarowania  
Terenu – tom I stanowiącej stronę tytułową Projektu Budowlanego całego  
zamierzenia budowlanego

Inwestor:

**Burmistrz Miasta i Gminy Piaseczno**

ul. Kościuszki 5  
05-500 Piaseczno

Jednostka projektowa:

**ROBIMART Spółka z o.o.**

ul. Staszica 1  
05-800 Pruszków

Studium opracowania:

**PROJEKT BUDOWLANY  
PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY**

Branża:

**ELEKTRYCZNA - SYGNALIZACJA**

Tom:

**II / V**

Kategoria obiektu  
budowlanego:

**XXVI**

Zespół projektowy	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Specjalność	Data	Podpis
PROJEKTANT	inż. Ryszard Kieś	Wa 28/94	elektryczna	12.2017 r.	
SPRAWDZAJACY	mgr inż. Jacek Łukasik	MAZ/0085/POOE/03	elektryczna	12.2017 r.	

**Egz. Nr 1**

Warszawa, marzec 2018 r.

### Spis treści

1.	SPIS UZGODNIENÍ	2
2.	OPIS TECHNICZNY	13
2.1.	Przedmiot i zakres projektu	13
2.2.	Podstawy opracowania	14
2.3.	Założenia ruchowe	14
2.4.	Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny	15
2.4.2.	Zasilanie w energię elektryczną	18
2.4.3.	Linie kablowe	18
2.5.	Ochrona przeciwporażeniowa	19
2.6.	Ochrona przed korozją	19
2.7.	Uwagi końcowe	19
2.8.	Podstawowe normy i przepisy obowiązujące w zakresie projektowania i budowy	20
3.	INFORMACJA BIOZ	21
4.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW	22
5.	Rysunki	
	Rys. 1 - Plan przebudowy instalacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Puławskiej i Geodetów w Piasecznie	
	Rys. 2 - Plan przebudowy instalacji akomodacji pieszej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Puławskiej i Geodetów w Piasecznie	
	Rys. 3 - Plan przebudowy instalacji akomodacji kołowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Puławskiej i Geodetów w Piasecznie	
	Rys. 4 - Plan budowy instalacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Geodetów z wjazdem do supermarketu Auchan w Piasecznie	
	Rys. 5 - Plan budowy instalacji akomodacji pieszej i kołowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Geodetów z wjazdem do supermarketu Auchan w Piasecznie	
	Rys. 6 - Plan przebudowy instalacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Geodetów i Tulipanów w Piasecznie	
	Rys. 7 - Plan przebudowy instalacji akomodacji pieszej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Geodetów i Tulipanów w Piasecznie	
	Rys. 8 - Plan przebudowy instalacji akomodacji kołowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Geodetów i Tulipanów w Piasecznie	
	Rys. 9 - Plan przebudowy instalacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Geodetów i Wiejskiej w Piasecznie	
	Rys. 10 - Plan przebudowy instalacji akomodacji pieszej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Geodetów i Wiejskiej w Piasecznie	
	Rys. 11 - Plan przebudowy instalacji akomodacji kołowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Geodetów i Wiejskiej w Piasecznie	
	Rys. 12 - Plan przebudowy instalacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Geodetów i Ogrodowej/Granitowej w Piasecznie	
	Rys. 13 - Plan przebudowy instalacji akomodacji pieszej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Geodetów i Ogrodowej/Granitowej w Piasecznie	
	Rys. 14 - Plan przebudowy instalacji akomodacji kołowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Geodetów i Ogrodowej/Granitowej w Piasecznie	

### 1. OPIS TECHNICZNY

#### 1.1. Przedmiot i zakres projektu.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budowy instalacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach ul. Geodetów z ul. Puławska, wjazdem do supermarketu Auchan, ul. Tulipanową, ul. Wiejska i Ogrodową/Granitową w Piasecznie.

#### 1.2. Podstawy opracowania.

Jako podstawę do opracowania projektu zamiennego przyjęto:

- projektowaną geometrię dróg oraz projektowaną organizację ruchu,
- podkłady geodezyjne z trasami kabli i lokalizacją urządzeń sygnalizacji
- istniejące i projektowane urządzenia energetyczne .

#### 1.3. Założenia ruchowe.

Zgodnie z założeniami organizacji ruchu związanej z przebudową skrzyżowania ulic, zatwierdzonej przez Powiatowego Inżyniera Ruchu, zaprojektowano na skrzyżowaniu sygnalizację świetlną izolowaną.

#### 1.4. Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny.

##### 1.4.1. Skrzyżowanie ul. Geodetów z ul. Puławską

W związku z przebudową sygnalizacji należy zdemontować na w/w skrzyżowaniu istniejące urządzenia sygnalizacyjne:

–latarnia LSK-300	- szt. 4
–latarnia LSP-200	- szt. 8
–maszty MS-1	- szt. 3
–maszty MS-1	- szt. 3
–odcinków kabli sygnalizacyjnych	- odc. 6

Dla realizacji programu zgodnie z aktualnie zatwierdzonym projektem organizacji ruchu projektuje się wykorzystanie istniejącego na skrzyżowaniu sterownika akomodacyjnego na napięcie 40/42V spełniającego wymagania funkcjonalne dla urządzeń sterujących zawarte "Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach" zał. nr 3 p.3.3.1(Dz. U RP zał. do nr 220 poz 2181 z dnia 23.12.2003r.).

i potwierdzony certyfikatem zgodności z normą PN-HD638:S1 wydanym przez niezależny Instytut lub Sterownik należy zaprogramować zgodnie z zatwierdzonymi algorytmami programów sygnalizacyjnych, umieszczonymi w projekcie inżynierii ruchu.

Na skrzyżowaniu na przebudowywanym wlocie ul. Puławskiej i Geodetów zainstalować latarnie sygnalizacyjne z wkładami LED 42V o zmniejszonej głębokości obudowy posiadające aktualne certyfikaty :

- LSK  $\Phi$  300 mm - bez symboli nr 1, 2 - szt. 2;
- LSK  $\Phi$  300 mm - „dla skręcających w lewo” nr 5, 6 –szt. 2;
- LSK  $\Phi$  300 mm - „dla skręcających w prawo” nr 27, 28 –szt. 2;
- LSK  $\Phi$  200 mm - bez symboli nr 25, 26 - szt. 2;

- LSP Φ200mm- symbol „dla pieszych”– nr 13, 14, 17, 18, 21, 22 31, 32, 33, 34 - szt. 10;
- LSP Φ200mm- symbol „dla rowerzystów”– nr 15, 16, 19, 20, 23, 24 - szt. 6;
- LSS Φ 200 mm - symbol „strzałka warunkowego skrętu w prawo” nr 1s - szt. 1;

Latarnie sygnalizacyjne piesze i rowerowe i kołowe kierunkowe wyposażać należy w blendy odpowiednie dla rodzaju symbolu (nie mogą być malowane na soczewkach). Latarnie sygnalizacyjne należy zamocować bezpośrednio na masztach sygnalizacyjnych prostych MS przystosowanych do dwupunktowego mocowania oraz wysięgnikowych MSW. Latarnie na wysięgnikach masztów wysięgnikowych wyposażać w ażurowe tła kontrastowe (wymiar.650x1400). Zastosować maszty aluminiowe anodowane kolor naturalny z zabezpieczeniem podstawy elastomerem poliuretanowym do wys.60 cm lub stalowe - z rur stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo lub zabezpieczonych inną techniką, posiadającą minimum 5 letni okres gwarantowanej wytrzymałości. Dla wszystkich masztów sygnalizacyjnych zastosować powłokę ochronną koloru RAL 9006 z gwarancją pięcioletnią. Maszty montować na prefabrykowanych fundamentach dedykowanych do danych typów masztów. Wprowadzenie i połączenie kabli w wszystkich typach masztów i słupach poprzez odpowiednią listwę łączeniową samozaciskową. Dekiel wnętrza wyposażać w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne. Na skrzyżowaniu wykonać kanalizację z rur ochronnych a na rozgałęzieniach stosować trójniki. Zapasy kablowe długości min. 2,0 mb montować przy masztach i słupach.

Połączenie pomiędzy sterownikiem a kolejnymi przebudowanymi masztami wykonać w formie pętli sygnalizacyjnej kablem typu YKSY 48x1,5 mm<sup>2</sup> w/g rys. nr.1.

### Pętla sygnalizacyjna nr 1 - YKSY 48x1,5mm

Sterownik akomodacyjny – maszt XXXI –maszt XXXIII – maszt XXXVII –maszt XXXVI — maszt XXXXI - maszt XXXXIII – maszt MSW 4m XXXXV – maszt MSW 9m XXXXVI – maszt XXXXIV - maszt XXXXII – maszt XXXX –maszt XXXIX –maszt XXXVIII –maszt XXXV - maszt XXXIV – maszt XXXII - sterownik akomodacyjny.

### Wykaz masztów :

maszty sygnalizacyjne niskie: - nr XXXII, XXXIII, XXXVI, XXXVII, XXXXI, XXXXIII- wys. 3300 mm

- nr XXXI, XXXIV, XXXV, XXXVIII, XXXX- wys. 3600 mm

- nr XXXIX, XXXXII, XXXXIV -wys. 3900 mm

- maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy XXXXV/wysięgnik-4m / fundament dedykowany,
- maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy XXXXVI/wysięgnik-9m / fundament dedykowany,
- System detekcji

Na projektowanych i istniejących masztach nr XXV, XXVI, XXXXV i XXXXVI należy zamontować odpowiednie konstrukcje wysięgnikowe, a na nich zainstalować kamery detekcji kołowej. W niniejszym projekcie przewiduje się zastosowanie w systemie detekcji 7 szt. kamer (np. Trafficam Terra):

- K1 skierowana na obszary detekcji nr D1, D2 i D3;
- K2 skierowana na obszar detekcji nr D7;
- K3 skierowana na obszary detekcji nr D13 i D14;

- K4 skierowana na obszary detekcji nr D11 i D12;
  - K5 skierowana na obszary detekcji nr D4, D5 i D6;
  - K6 skierowana na obszar detekcji nr D8;
  - K7 skierowana na obszary detekcji nr D9 i D10;
- służące detekcji pojazdów.

Detektory ze sterownikiem połączyć za pomocą kabla typu XzTKMXpw 6 x 2 x 0,8 mm<sup>2</sup> (pełniącego rolę kabla zasilającego i logicznego) **W przypadku zastosowania innego typu detektorów należy zastosować system detekcji przekazujący do sterownika sygnał analogowy, dostosowany do typu sterownika. Do połączenia detektora ze sterownikiem zastosować typ przewodu odpowiedni do wybranego typu detektora i sterownika.** Kamery i połączenia kablowe do nich pokazano na rys. nr 3.

### Przyciski dla pieszych

Jako detektory dla pieszych zastosować kasety przyciskowe aktywne 40/42 V AC, sensorowe, (reagujące na dotyk) w układzie styków normalnie zwartym, z podświetlanym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia ze sterownika.

**Obwód I** – P1 (maszt nr XXXVI) – **P2** (maszt nr XXXIV) – P3 (maszt nr XXXV) – **P4** (maszt nr XXXVI) - sterownik akomodacyjny

Wymagana wysokość montażu kaset-130 cm od poziomu chodnika do środka części aktywnej przycisku. Kabel XzTKMXpw 6x2x0,8mm prowadzić należy osobno do każdego obwodu przycisków. Uwzględnić wyłączanie sygnału akustycznego w godz.20<sup>00</sup> ÷ 8<sup>00</sup> oraz w dni świąteczne przez zegar sterownika.

### Zasilanie w energię elektryczną.

Projektowana sygnalizacja świetlna zasilana jest ze złącza pomiarowego ZL wykonywanego przez PGE Dystrybucja. Istniejący sterownik zasilony jest kablem YKY 5x6mm<sup>2</sup> z zacisków wyjściowych złącza pomiarowego.

Moc zainstalowana

sterownik akomod.			- 300 W
wkład LumiLED	/ LK	15W x 44	- 660 W
wkład LumiLED	/ LP	15W x 44	- 660 W
Razem			1520 W

Moc szczytowa w oparciu o program sygnalizacyjny

sterownik akomod.		- 300 W
wkład LumiLED/LK	15W x 16	- 240 W
<u>wkład LumiLED</u>	<u>15W x 22</u>	<u>- 330 W</u>
Razem		870 W

870 [W]

$$\text{Prąd } I_1 = \frac{870 \text{ [W]}}{230 \text{ [V]}} = 3,78 \text{ [A]} \quad (I_b=16 \text{ A})$$

230 [V]

Spadek napięcia odcinek od złącza ZL do sterownika wykonany kablem YKY 5x6 mm<sup>2</sup>

$$\Sigma (P \times l) = 870 \times 6 \text{ mb} = 5220 \text{ Wm}$$

$$200 \Sigma (P \times l) \quad 1\,044\,000$$

$$\Delta U\% p1 = \frac{\gamma \times S \times U^2}{57 \times 6 \times 230^2} = \frac{1\,044\,000}{57 \times 6 \times 230^2} = 0,05\%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych. Uwzględniając niejednoczesność świecenia wkładów Led w komorach sygnalizatorów wynikającą z programu sygnalizacyjnego przyjmuje się następujące zabezpieczenia:

-w aparacie sterowniczym wyłącznik różnicowo - prądowy bezpośredni  $\Delta I$  100mA bezpośredni i wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu C 16 A. Ponadto sterowniki posiadają zabezpieczenia wewnętrzne każdej grupy sygnałowej 2A.

#### **1.4.2. Skrzyżowanie ul. Geodetów z wjazdem do supermarketu Auchan**

Dla realizacji programu zgodnie z aktualnie zatwierdzonym projektem organizacji ruchu projektuje się zamontowanie na skrzyżowaniu sterownika akomodacyjnego na napięcie 40/42V spełniającego wymagania funkcjonalne dla urządzeń sterujących zawarte "Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach" zał. nr 3 p.3.3.1(Dz. U RP zał. do nr 220 poz 2181 z dnia 23.12.2003r.) i potwierdzony certyfikatem zgodności z normą PN-HD638:S1 wydanym przez niezależny Instytut lub Laboratorium, wyposażonego w minimum dwa mikroprocesory w układzie logicznego sterowania, umożliwiające realizację różnych algorytmów sterowania zależnego od ruchu.

Wymagania powyższe są zgodne z „Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej” oraz Normami Europejskimi dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu. Sterownik należy zaprogramować zgodnie z zatwierdzonymi algorytmami programów sygnalizacyjnych, umieszczonymi w projekcie inżynierii ruchu.

Na skrzyżowaniu zainstalować latarnie sygnalizacyjne z wkładami LED 42V o zmniejszonej głębokości obudowy posiadające aktualne certyfikaty :

- LSK  $\Phi$  300 mm - bez symboli nr S11, S12, S16, – szt. 3;
- LSK  $\Phi$  300 mm - „dla skręcających w lewo” nr S13, S14, S17 –szt. 3;
- LSK  $\Phi$  300 mm - „dla skręcających w prawo” nr S15 –szt. 1;
- LSP  $\Phi$  200mm- symbol „dla pieszych”– nr S18, S19 - szt. 2;

Latarnie sygnalizacyjne pieszce i kołowe kierunkowe wyposażać należy w blendy odpowiednie dla rodzaju symbolu (nie mogą być malowane na soczewkach). Latarnie sygnalizacyjne należy zamocować bezpośrednio na masztach sygnalizacyjnych prostych MS przystosowanych do dwupunktowego mocowania oraz wysięgnikowych MSW. Latarnie na wysięgnikach masztów wysięgnikowych wyposażać w ażurowe tła kontrastowe (wymiar.650x1400). Zastosować maszty aluminiowe anodowane kolor naturalny z zabezpieczeniem podstawy elastomerem poliuretanowym do wys.60 cm lub stalowe - z rur stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo lub zabezpieczonych inną techniką, posiadającą minimum 5 letni okres gwarantowanej wytrzymałości. Dla wszystkich masztów sygnalizacyjnych zastosować powłokę ochronną koloru RAL 9006 z gwarancją pięcioletnią. Maszty

montować na prefabrykowanych fundamentach dedykowanych do danych typów masztów. Wprowadzenie i połączenie kabli w wszystkich typach masztów poprzez odpowiednią listwę łączeniową samozaciskową. Dekiel wnętrza wyposażyć w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne. Na skrzyżowaniu wykonać kanalizację z rur ochronnych a na rozgałęzieniach stosować trójniki. Zapasy kablowe długości min. 2,0 mb montować przy masztach i słupach.

Połączenie pomiędzy sterownikiem a kolejnymi masztami wykonać w formie pętli sygnalizacyjnej kablem typu YKSY 48x1,5 mm<sup>2</sup> w/g rys. nr.1.

### Pętla sygnalizacyjna nr 1 - YKSY 48x1,5mm

Sterownik akomodacyjny – maszt MS nr XXI – maszt MSW 9m nr XXII - maszt MSW 8 m nr XXIII – maszt MSW 8 m nr XXIV - sterownik akomodacyjny.

### Wykaz masztów :

maszty sygnalizacyjne niskie: - nr XXI- wys. 3900 mm

- maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy MSW 9m nr XXII / fundament dedykowany,
- maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy MSW 8m nr XXIII / fundament dedykowany,
- maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy MSW 8m nr XXIV / fundament dedykowany,

### **System detekcji**

Na projektowanych masztach nr XXII, XXIII i XXIV należy zamontować odpowiednie konstrukcje wysięgnikowe na niej zainstalować kamery detekcji kołowej. W niniejszym projekcie przewiduje się zastosowanie w systemie detekcji 6 szt. kamer (np. Trafficam Terra):

- K11 skierowana na obszary detekcji nr D11.1 i D11.2;
- K12 skierowana na obszary detekcji nr D12.1 i D12.2;
- K13 skierowana na obszary detekcji nr D13.2 i D13.4;
- K14 skierowana na obszar detekcji nr D14.2;
- K15 skierowana na obszary detekcji nr D15.1 i D15.2;
- K16 skierowana na obszary detekcji nr D16.2 i D16.4;

służące detekcji pojazdów.

Detektory ze sterownikiem połączyć za pomocą kabla typu XzTKMXpw 6 x 2 x 0,8 mm<sup>2</sup> (pełniącego rolę kabla zasilającego i logicznego) **W przypadku zastosowania innego typu detektorów należy zastosować system detekcji przekazujący do sterownika sygnał analogowy, dostosowany do typu sterownika. Do połączenia detektora ze sterownikiem zastosować typ przewodu odpowiedni do wybranego typu detektora i sterownika.** Kamery i połączenia kablowe do nich pokazano na rys. nr 3.

### **Zasilanie w energię elektryczną.**

Projektowana sygnalizacja świetlna zasilana jest ze złącza pomiarowego ZL wykonywanego przez PGE Dystrybucja. Projektowany sterownik zasilony będzie kablem YKY 5x6mm<sup>2</sup> z zacisków wyjściowych złącza pomiarowego.

Moc zainstalowana



sterownik akomod.		-	300 W
kamery przemysłowe	10W x 6	-	60 W
wkład LumiLED / LK	15W x 21	-	315 W
<u>wkład LumiLED / LP</u>	<u>15W x 4</u>	<u>-</u>	<u>60 W</u>
	Razem		735 W

Moc szczytowa w oparciu o program sygnalizacyjny

sterownik akomod.		-	300 W
kamery przemysłowe	10W x 6	-	60 W
wkład LumiLED/LK	15W x 7	-	105 W
<u>wkład LumiLED</u>	<u>15W x 2</u>	<u>-</u>	<u>30 W</u>
Razem			495 W

$$495 \text{ [W]}$$

$$\text{Prąd } I_1 = \frac{495 \text{ [W]}}{230 \text{ [V]}} = 2,2 \text{ [A]} \text{ (Ib=16 A)}$$

$$230 \text{ [V]}$$

Spadek napięcia odcinek od złącza ZL do sterownika wykonany kablem YKY 5x6 mm<sup>2</sup>

$$\Sigma (P \times l) = 495 \times 6 \text{ mb} = 2 520 \text{ Wm}$$

$$200 \Sigma (P \times l) = 504 000$$

$$\Delta U\% p1 = \frac{200 \Sigma (P \times l)}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{504 000}{57 \times 6 \times 230^2} = 0,02\%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych. Uwzględniając niejednoczesność świecenia wkładów Led w komorach sygnalizatorów wynikającą z programu sygnalizacyjnego przyjmuje się następujące zabezpieczenia:

-w aparacie sterowniczym wyłącznik różnicowo - prądowy bezpośredni  $\Delta I$  100mA bezpośredni i wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu C 16 A. Ponadto sterowniki posiadają zabezpieczenia wewnętrzne każdej grupy sygnałowej 2A.

### 1.4.2. Skrzyżowanie ul. Geodetów z ul. Tulipanów

W związku z przebudową sygnalizacji należy zdemonstrować na w/w skrzyżowaniu istniejące urządzenia sygnalizacyjne:

-latarnia LSK-300	- szt. 4
-latarnia LSP-200	- szt. 8
-maszty MS-1	- szt. 3
-odcinków kabli sygnalizacyjnych	- odc. 6
-sterownik sygnalizacji świetlnej	- szt. 1

Dla realizacji programu zgodnie z aktualnie zatwierdzonym projektem organizacji ruchu projektuje się zamontowanie na skrzyżowaniu sterownika akomodacyjnego na napięcie 40/42V spełniającego wymagania



funkcjonalne dla urządzeń sterujących zawarte "Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach" zał. nr 3 p.3.3.1(Dz. U RP zał. do nr 220 poz 2181 z dnia 23.12.2003r.) ) i potwierdzony certyfikatem zgodności z normą PN-HD638:S1 wydanym przez niezależny Instytut lub Laboratorium, wyposażonego w minimum dwa mikroprocesory w układzie logicznego sterowania, umożliwiające realizację różnych algorytmów sterowania zależnego od ruchu. Sterownik należy zaprogramować zgodnie z zatwierdzonymi algorytmami programów sygnalizacyjnych, umieszczonymi w projekcie inżynierii ruchu.

Na skrzyżowaniu zainstalować latarnie sygnalizacyjne z wkładami LED 42V o zmniejszonej głębokości obudowy posiadające aktualne certyfikaty :

- LSK  $\Phi$  300 mm - bez symboli nr S21, S23, S25 – szt. 3;
- LSK  $\Phi$  300 mm - „dla skręcających w lewo” nr S24 –szt. 1;
- LSP  $\Phi$ 200mm- symbol „dla pieszych”– nr S24, S25, S26, S27 - szt. 4;

Latarnie sygnalizacyjne piesze wyposażać należy w blendy odpowiednie dla rodzaju symbolu (nie mogą być malowane na soczewkach). Latarnie sygnalizacyjne należy zamocować bezpośrednio na masztach sygnalizacyjnych prostych MS przystosowanych do dwupunktowego mocowania oraz wysięgnikowych MSW lub słupach oświetleniowych dwuwęnkowych (montaż słupów zgodnie z odrębnym opracowaniem). Latarnie na wysięgnikach masztów wysięgnikowych wyposażać w ażurowe tła kontrastowe (wymiar.650x1400). Zastosować maszty aluminiowe anodowane kolor naturalny z zabezpieczeniem podstawy elastomerem poliuretanowym do wys.60 cm lub stalowe - z rur stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo lub zabezpieczonych inną techniką, posiadającą minimum 5 letni okres gwarantowanej wytrzymałości. Dla wszystkich masztów sygnalizacyjnych zastosować powłokę ochronną koloru RAL 9006 z gwarancją pięcioletnią. Maszty montować na prefabrykowanych fundamentach dedykowanych do danych typów masztów. Wprowadzenie i połączenie kabli w wszystkich typach masztów i słupach poprzez odpowiednią listwę łączeniową samozaciskową. Dekiel wnętrza wyposażać w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne. Na skrzyżowaniu wykonać kanalizację z rur ochronnych a na rozgałęzieniach stosować trójniki. Zapasy kablowe długości min. 2,0 mb montować przy masztach i słupach.

Połączenie pomiędzy sterownikiem a kolejnymi masztami wykonać w formie pętli sygnalizacyjnej kablem typu YKSY 48x1,5 mm<sup>2</sup> w/g rys. nr.1.

### Pętla sygnalizacyjna nr 1 - YKSY 48x1,5mm

Sterownik akomodacyjny – słup ośw I – słup ośw II – maszt MSW III – maszt IV – maszt V - sterownik akomodacyjny.

### Wykaz masztów :

maszty sygnalizacyjne niskie: - nr V - wys. 3300 mm

- nr IV -wys. 3900 mm

- maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy III/wysięgnik-7m / fundament dedykowany,
- słup oświetleniowy I,II

### **- System detekcji**

Na maszcie nr III należy zamontować odpowiednie konstrukcje wysięgnikowe na niej zainstalować kamery detekcji kołowej. W niniejszym projekcie przewiduje się zastosowanie w systemie detekcji 4 szt. kamer (np. Trafficam Terra):

-K1 skierowana na obszary detekcji nr D21.1 i D21.2;

-K2 skierowana na obszar detekcji nr D22.2;

-K3 skierowana na obszar detekcji nr D23.1;

-K4 skierowana na obszary detekcji nr D23.2 i D24.2;

służące detekcji pojazdów.

Detektory ze sterownikiem połączyć za pomocą kabla typu XzTKMXpw 6 x 2 x 0,8 mm<sup>2</sup> (pełniącego rolę kabla zasilającego i logicznego) **W przypadku zastosowania innego typu detektorów należy zastosować system detekcji przekazujący do sterownika sygnał analogowy, dostosowany do typu sterownika. Do połączenia detektora ze sterownikiem zastosować typ przewodu odpowiedni do wybranego typu detektora i sterownika.**

### Przyciski dla pieszych

Jako detektory dla pieszych zastosować kasety przyciskowe aktywne 40/42 V AC, sensorowe, (reagujące na dotyk) w układzie styków normalnie zwartym, z podświetlanym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia ze sterownika.

**Obwód I – P2 (maszt nr II) – P1 (maszt nr I) - sterownik akomodacyjny**

Wymagana wysokość montażu kaset-130 cm od poziomu chodnika do środka części aktywnej przycisku. Kabel XzTKMXpw 6x2x0,8mm prowadzić należy osobno do każdego obwodu przycisków. Uwzględnić wyłączanie sygnału akustycznego w godz.20<sup>00</sup> ÷ 8<sup>00</sup> oraz w dni świąteczne przez zegar sterownika.

### 1.4.3. Zasilanie w energię elektryczną.

Projektowana sygnalizacja świetlna zasilana jest ze złącza pomiarowego ZL wykonywanego przez PGE Dystrybucja. Istniejący sterownik zasilony jest kablem YKY 5x6mm<sup>2</sup> z zacisków wyjściowych złącza pomiarowego.

Moc zainstalowana

sterownik akomod.		-	300 W
kamery przemysłowe	10W x 4	-	40 W
wkład LumiLED / LK	15W x 12	-	180 W
wkład LumiLED / LP	15W x 8	-	120 W
Razem			640 W

Moc szczytowa w oparciu o program sygnalizacyjny

sterownik akomod.		-	300 W
kamery przemysłowe	10W x 4	-	40 W
wkład LumiLED/LK	15W x 4	-	60 W
wkład LumiLED	15W x 4	-	60 W
Razem			460 W

$$460 \text{ [W]}$$

$$\text{Prąd } I_1 = \frac{460}{230} = 2,0 \text{ [A]} \text{ (Ib=16 A)}$$

$$230 \text{ [V]}$$

Spadek napięcia odcinek od złącza ZL do sterownika wykonany kablem YKY 5x6 mm<sup>2</sup>

$$\Sigma (P \times l) = 460 \times 6 \text{ mb} = 2720 \text{ Wm}$$

$$\Delta U\% p1 = \frac{200 \Sigma (P \times l)}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{544000}{57 \times 6 \times 230^2} = 0,02\%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych. Uwzględniając niejednoczesność świecenia wkładów Led w komorach sygnalizatorów wynikającą z programu sygnalizacyjnego przyjmuje się następujące zabezpieczenia:

-w aparacie sterowniczym wyłącznik różnicowo - prądowy bezpośredni  $\Delta I$  100mA bezpośredni i wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu C 16 A. Ponadto sterowniki posiadają zabezpieczenia wewnętrzne każdej grupy sygnałowej 2A.

#### 1.4.4. Skrzyżowanie ul. Geodetów z ul. Wiejska

W związku z przebudową sygnalizacji należy zdemontować na w/w skrzyżowaniu istniejące urządzenia sygnalizacyjne:

-latarnia LSK-300	- szt. 4
-latarnia LSP-200	- szt. 8
-maszty MS-1	- szt. 3
-odcinków kabli sygnalizacyjnych	- odc. 6
-sterownik sygnalizacji świetlnej	- szt. 1

Dla realizacji programu zgodnie z aktualnie zatwierdzonym projektem organizacji ruchu projektuje się wykorzystanie zamontowanego na skrzyżowaniu ul. Geodetów i Tulipanów sterownika akomodacyjnego na napięcie 40/42V .

- LSK  $\Phi$  300 mm - bez symboli nr S29, S30, S31, S33, S34 – szt. 5;
- LSK  $\Phi$  300 mm - „dla skręcających w lewo” nr S28, S32 –szt. 2;
- LSP  $\Phi$ 200mm- symbol „dla pieszych”– S35, S36, S37, S38, S39, S40 - szt. 6;

Latarnie sygnalizacyjne piesze wyposażać należy w blendy odpowiednie dla rodzaju symbolu (nie mogą być malowane na soczewkach). Latarnie sygnalizacyjne należy zamocować bezpośrednio na masztach sygnalizacyjnych prostych MS przystosowanych do dwupunktowego mocowania oraz wysięgnikowych MSW. Latarnie na wysięgnikach masztów wysięgnikowych wyposażać w ażurowe tła kontrastowe (wymiar.650x1400). Zastosować maszty aluminiowe anodowane kolor naturalny z zabezpieczeniem podstawy elastomerem poliuretanowym do wys.60 cm lub stalowe - z rur stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo lub zabezpieczonych inną techniką, posiadającą minimum 5 letni okres gwarantowanej wytrzymałości. Dla wszystkich masztów sygnalizacyjnych zastosować powłokę ochronną koloru RAL 9006 z gwarancją pięcioletnią. Maszty montować na prefabrykowanych fundamentach dedykowanych do danych typów masztów. Wprowadzenie i połączenie kabli w

wszystkich typach masztów poprzez odpowiednią listwę łączeniową samozaciskową. Dekiel wnęki wyposażyć w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne. Na skrzyżowaniu wykonać kanalizację z rur ochronnych (na rozgałęzieniach stosować trójniki) z wykorzystaniem studni kablowych o ST 400. Zapasy kablowe długości min. 2,0 mb montować w studniach.

Połączenie pomiędzy sterownikiem a kolejnymi masztami wykonać w formie pętli sygnalizacyjnej kablem typu YKSY 48x1,5 mm<sup>2</sup> w/g rys. nr.1.

### Pętla sygnalizacyjna nr 1 - YKSY 48x1,5mm

Sterownik akomodacyjny – maszt VI - maszt VII – maszt VIII – maszt IX – maszt X – maszt XI – maszt XII – maszt XIII - sterownik akomodacyjny.

### Wykaz masztów :

maszty sygnalizacyjne niskie: - nr VI, IX, X - wys. 3300 mm  
- nr XI, XIII - wys. 3900 mm

- maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy VIII/wysięgnik-8m / fundament dedykowany,
  - maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy XII/wysięgnik-8m / fundament dedykowany,
  - słup oświetleniowy VII.
- System detekcji

Na projektowanych masztach nr VIII i XII należy zamontować odpowiednie konstrukcje wysięgnikowe na nich zainstalować kamery detekcji kołowej. W niniejszym projekcie przewiduje się zastosowanie w systemie detekcji 6 szt. kamer (np. Trafficam Terra):

- K1 skierowany na obszary detekcji nr D31.2 i D32.2;
- K2 skierowany na obszar detekcji nr D32.1;
- K3 skierowany na obszar detekcji nr D33.2;
- K4 skierowany na obszar detekcji nr D36.2;
- K5 skierowany na obszar detekcji nr D35.1;
- K6 skierowany na obszary detekcji nr D35.2 i D34.2;

służące detekcji pojazdów.

Detektory ze sterownikiem połączyć za pomocą kabla typu XzTKMXpw 6 x 2 x 0,8 mm<sup>2</sup> (pełniącego rolę kabla zasilającego i logicznego) **W przypadku zastosowania innego typu detektorów należy zastosować system detekcji przekazujący do sterownika sygnał analogowy, dostosowany do typu sterownika. Do połączenia detektora ze sterownikiem zastosować typ przewodu odpowiedni do wybranego typu detektora i sterownika.**

### **Przyciski dla pieszych**

Jako detektory dla pieszych zastosować kasety przyciskowe aktywne 40/42 V AC, sensorowe, (reagujące na dotyk) w układzie styków normalnie zwartym, z podświetlanym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia ze sterownika

**Obwód I – P4 (maszt nr VII) – P3 (maszt nr VI) - sterownik akomodacyjny**

Wymagana wysokość montażu kaset-130 cm od poziomu chodnika do środka części aktywnej przycisku. Kabel XzTKMXpw 6x2x0,8mm prowadzić należy osobno do każdego obwodu przycisków. Uwzględnić wyłączenie sygnału akustycznego w godz.20<sup>00</sup> ÷ 8<sup>00</sup> oraz w dni świąteczne przez zegar sterownika.

Zasilanie w energię elektryczną.

Projektowana sygnalizacja świetlna zasilana jest ze złącza pomiarowego ZL wykonywanego przez PGE Dystrybucja.

Moc zainstalowana

sterownik akomod.		-	300 W
kamery przemysłowe	10W x 3	-	30 W
wkład LumiLED / LK	15W x 21	-	315 W
<u>wkład LumiLED / LP</u>	<u>15W x 12</u>	<u>-</u>	<u>180 W</u>
	Razem		825 W

Moc szczytowa w oparciu o program sygnalizacyjny

sterownik akomod.		-	300 W
kamery przemysłowe	10W x 3	-	30 W
wkład LumiLED/LK	15W x 7	-	105 W
<u>wkład LumiLED</u>	<u>15W x 6</u>	<u>-</u>	<u>90 W</u>
Razem			525 W

525 [W]

$$\text{Prąd } I_1 = \frac{525 \text{ [W]}}{230 \text{ [V]}} = 2,28 \text{ [A]} \quad (I_b=16 \text{ A})$$

230 [V]

Spadek napięcia odcinek od złącza ZL do sterownika wykonany kablem YKY 5x6 mm<sup>2</sup>

$$\Sigma (P \times l) = 525 \times 6 \text{ mb} = 3150 \text{ Wm}$$

$$\Delta U\% p1 = \frac{200 \Sigma (P \times l)}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{630000}{57 \times 6 \times 230^2} = 0,03\%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych. Uwzględniając niejednoczesność świecenia wkładów Led w komorach sygnalizatorów wynikającą z programu sygnalizacyjnego przyjmuje się następujące zabezpieczenia:

-w projektowanym aparacie sterowniczym wyłącznik różnicowo - prądowy bezpośredni  $\Delta I$  100mA bezpośredni i wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu C 16 A. Ponadto sterowniki posiadają zabezpieczenia wewnętrzne każdej grupy sygnałowej 2A.

#### 1.4.5. Skrzyżowanie ul. Geodetów z ul. Ogrodową/Granitową

W związku z przebudową sygnalizacji należy zdemontować na w/w skrzyżowaniu istniejące urządzenia sygnalizacyjne:

-latarnia LSK-300 - szt. 4

–latarnia LSP-200	- szt. 8
–maszty MS-1	- szt. 3
–odcinków kabli sygnalizacyjnych	- odc. 6
–sterownik sygnalizacji świetlnej	- szt. 1

Dla realizacji programu zgodnie z aktualnie zatwierdzonym projektem organizacji ruchu projektuje się zamontowanie na skrzyżowaniu sterownika akomodacyjnego na napięcie 40/42V spełniającego wymagania funkcjonalne dla urządzeń sterujących zawarte "Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach" zał. nr 3 p.3.3.1(Dz. U RP zał. do nr 220 poz 2181 z dnia 23.12.2003r.) i potwierdzony certyfikatem zgodności z normą PN-HD638:S1 wydanym przez niezależny Instytut lub Laboratorium, wyposażonego w minimum dwa mikroprocesory w układzie logicznego sterowania, umożliwiające realizację różnych algorytmów sterowania zależnego od ruchu. Sterownik należy zaprogramować zgodnie z zatwierdzonymi algorytmami programów sygnalizacyjnych, umieszczonymi w projekcie inżynierii ruchu.

Na skrzyżowaniu zainstalować latarnie sygnalizacyjne z wkładami LED 42V o zmniejszonej głębokości obudowy posiadające aktualne certyfikaty :

- LSK  $\Phi$  300 mm - bez symboli nr S42, S43, S44, S46, S47 – szt. 5;
- LSK  $\Phi$  300 mm - „dla skręcających w lewo” nr S41, S45 –szt. 2;
- LSP  $\Phi$ 200mm- symbol „dla pieszych i rowerzystów”– S48, S49 - szt. 2;
- LSP  $\Phi$ 200mm- symbol „dla pieszych – S50, S51, S52, S53 - szt. 4;

Latarnie sygnalizacyjne piesze wyposażać należy w blendy odpowiednie dla rodzaju symbolu (nie mogą być malowane na soczewkach). Latarnie sygnalizacyjne należy zamocować bezpośrednio na masztach sygnalizacyjnych prostych MS przystosowanych do dwupunktowego mocowania oraz wysięgnikowych MSW lub słupach oświetleniowych dwuwńkowych (montaż słupów zgodnie z odrębnym opracowaniem). Latarnie na wysięgnikach masztów wysięgnikowych wyposażać w ażurowe tła kontrastowe (wymiar.650x1400). Zastosować maszty aluminiowe anodowane kolor naturalny z zabezpieczeniem podstawy elastomerem poliuretanowym do wys.60 cm lub stalowe - z rur stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo lub zabezpieczonych inną techniką, posiadającą minimum 5 letni okres gwarantowanej wytrzymałości. Dla wszystkich masztów sygnalizacyjnych zastosować powłokę ochronną koloru RAL 9006 z gwarancją pięcioletnią. Maszty montować na prefabrykowanych fundamentach dedykowanych do danych typów masztów. Wprowadzenie i połączenie kabli w wszystkich typach masztów i słupach poprzez odpowiednią listwę łączeniową samozaciskową. Dekiel wnęki wyposażać w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne. Na skrzyżowaniu wykonać kanalizację z rur ochronnych a na rozgałęzieniach stosować trójniki. Zapasy kablowe długości min. 2,0 mb montować przy masztach i słupach.

Połączenie pomiędzy sterownikiem a kolejnymi masztami wykonać w formie 2 pętli sygnalizacyjnych kablem typu YKSY 48x1,5 mm<sup>2</sup> w/g rys. nr.1.

Pętla sygnalizacyjne nr 1 - YKSY 48x1,5mm

**Pętla I:** Sterownik akomodacyjny – maszt XIV - maszt XV – maszt XVI – maszt XVII – maszt XVIII - sterownik akomodacyjny.

**Pętla II:** Sterownik akomodacyjny – maszt XIX - maszt XX – maszt XXI - sterownik akomodacyjny.

Wykaz masztów :

maszty sygnalizacyjne niskie: - nr XIV, XVII, XX - wys. 3300 mm

- nr XV, XVIII, XIX - wys. 3900 mm

- maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy XVI/wysięgnik-12m / fundament dedykowany,
- maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy XXI/wysięgnik-6m / fundament dedykowany,
- słup oświetleniowy XV.

### - System detekcji

Na projektowanych masztach nr XVI i XXI należy zamontować odpowiednie konstrukcje wysięgnikowe na nich zainstalować kamery detekcji kołowej. W niniejszym projekcie przewiduje się zastosowanie w systemie detekcji 6 szt. kamer (np. Trafficam Terra):

-K1 skierowany na obszary detekcji nr D41.2 i D42.2;

-K2 skierowany na obszar detekcji nr D42.1;

-K3 skierowany na obszar detekcji nr D43.2;

-K4 skierowany na obszar detekcji nr D46.2;

-K5 skierowany na obszar detekcji nr D45.1;

-K6 skierowany na obszary detekcji nr D45.2 i D44.2;

służące detekcji pojazdów.

Detektory ze sterownikiem połączyć za pomocą kabla typu XzTKMXpw 6 x 2 x 0,8 mm<sup>2</sup> (pełniącego rolę kabla zasilającego i logicznego) **W przypadku zastosowania innego typu detektorów należy zastosować system detekcji przekazujący do sterownika sygnał analogowy, dostosowany do typu sterownika. Do połączenia detektora ze sterownikiem zastosować typ przewodu odpowiedni do wybranego typu detektora i sterownika.**

### Przyciski dla pieszych

Jako detektory dla pieszych zastosować kasety przyciskowe aktywne 40/42 V AC, sensorowe, (reagujące na dotyk) w układzie styków normalnie zwartym, z podświetlanym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia ze sterownika,

**Obwód I – P6 (maszt nr XV) – P5 (maszt nr XIV) sterownik akomodacyjny**

Wymagana wysokość montażu kaset-130 cm od poziomu chodnika do środka części aktywnej przycisku. Kabel XzTKMXpw 6x2x0,8mm prowadzić należy osobno do każdego obwodu przycisków. Uwzględnić wyłączanie sygnału akustycznego w godz.20<sup>00</sup> ÷ 8<sup>00</sup> oraz w dni świąteczne przez zegar sterownika.



Zasilanie w energię elektryczną.

Projektowana sygnalizacja świetlna zasilana będzie ze złącza pomiarowego ZL wykonywanego przez PGE Dystrybucja. Istniejący sterownik zasilony jest kablem YKY 5x6mm<sup>2</sup> z zacisków wyjściowych złącza pomiarowego.

Projektowana sygnalizacja świetlna zasilana będzie ze złącza pomiarowego ZL wykonywanego przez PGE Dystrybucja. Projektowany sterownik zasilić kablem YKY 5x6mm<sup>2</sup> z zacisków wyjściowych złącza pomiarowego.

Moc zainstalowana

sterownik akomod.		-	300 W
kamery przemysłowe	10W x 4	-	40 W
wkład LumiLED / LK	15W x 21	-	315 W
<u>wkład LumiLED / LP</u>	<u>15W x 12</u>	<u>-</u>	<u>180 W</u>
	Razem		835 W

Moc szczytowa w oparciu o program sygnalizacyjny

sterownik akomod.		-	300 W
kamery przemysłowe	10W x 4	-	40 W
wkład LumiLED/LK	15W x 7	-	105 W
<u>wkład LumiLED</u>	<u>15W x 6</u>	<u>-</u>	<u>90 W</u>
Razem			535 W

535 [W]

$$\text{Prąd } I_1 = \frac{535}{230} = 2,32 \text{ [A]} \quad (I_b=16 \text{ A})$$

230 [V]

Spadek napięcia odcinek od złącza ZL do sterownika wykonany kablem YKY 5x6 mm<sup>2</sup>

$$\Sigma (P \times l) = 535 \times 6 \text{ mb} = 3210 \text{ Wm}$$

$$200 \Sigma (P \times l) = 6420000$$

$$\Delta U\% p1 = \frac{200 \Sigma (P \times l)}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{6420000}{57 \times 6 \times 230^2} = 0,03\%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych. Uwzględniając niejednoczesność świecenia wkładów Led w komorach sygnalizatorów wynikającą z programu sygnalizacyjnego przyjmuje się następujące zabezpieczenia:

-w projektowanym aparacie sterowniczym wyłącznik różnicowo - prądowy bezpośredni  $\Delta I$  100mA bezpośredni i wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu C 16 A. Ponadto sterowniki posiadają zabezpieczenia wewnętrzne każdej grupy sygnałowej 2A.

### 1.4.6. Linie kablowe.

Kable zasilające sterownik sygnalizacyjny typu YKY 5 x 6 mm, sygnalizacyjne YKSY 48x1,5mm i akomodacyjne XzTKMXpw 6x2x0,8 mm<sup>2</sup> należy układać na głębokości 0.5m w trasach pokazanych na rys nr 1. Po wykonaniu instalacji wykonać inwentaryzację geodezyjną oraz elektryczną dokumentację powykonawczą.

Ze względów eksploatacyjnych oraz z uwagi na liczne kolizje kable należy układać w rurach ochronnych średnicy 110 mm (odpowiednio twardymi (oznaczonymi na rysunkach jako SRS) pod jezdniami i wjazdami oraz giętkimi (oznaczonymi DVR) pod chodnikami i trawnikami) z nabudowanymi studniami kablowymi SK. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z normą PNE-76/E-05125 N- SEP-E-004, PN-IEC-60364 oraz obowiązującymi przepisami.

### 1.5. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewni samoczynne wyłączanie zasilania oraz jako ochronę dodatkową zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego o działaniu bezpośrednim i prądzie zadziałania 100 mA. Układ sieci: TN-C - zasilanie, TN-S - odbiór.

Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewni:

- zastosowanie obudowy w wykonaniu izolacyjnym,
- izolacja robocza części czynnych obwodu
- odpowiednia konstrukcja urządzenia sterowniczego,

Siec odbiorcza sygnalizacji świetlnej ze względów funkcjonalnych zasilana jest niskim napięciem (.50V AC) obwód FELV.

Zapewnione jest to przez zastosowanie urządzeń w obudowach o stopniu ochrony IP 54 oraz kabli i przewodów na napięcie min. 500 V.

Ochrona przed dotykiem pośrednim w obwodach FELV powinna być zapewniona przez połączenie części przewodzących przewodem ochronnym obwodu pierwotnego. Wszystkie maszty sygnalizacji świetlnej (część przewodząca) należy połączyć izolowaną linką LgYd 10 mm<sup>2</sup> i połączyć z punktem PE.

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

### 1.6. Ochrona przed korozją.

Zgodnie z instrukcjami nr 351/98 (*Zabezpieczenie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych*) oraz 400/2004 (*zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych za pomocą powłok malarskich*) wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej środowisko, w którym będą pracowały urządzenia sygnalizacyjne kwalifikuje się do klasy IV o środowisku przemysłowym 1. W związku tym należy:

- konstrukcje wsporcze - maszty i wysięgniki masztów należy wykonać:
  - z rur stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo lub zabezpieczonych inną techniką, powłoką ochronną RAL-9006 antyplakat, posiadającą minimum 5 letni okres gwarantowanej wytrzymałości na powłoki ochronne,
  - z rur aluminiowych anodowanych.

Dla wszystkich masztów sygnalizacyjnych zastosować powłokę ochronną koloru srebrnego z gwarancją

pięcioletnią, kolor naturalny z zabezpieczeniem podstawy elastomerem poliuretanowym do wys. 50 cm.

- obudowy osprzętu sygnalizacyjnego należy wykonać z tworzyw sztucznych lub materiałów niekorodujących, pomalowanych farbą ochronną.
- fundamenty betonowe zabezpieczyć przed agresywnym działaniem wód, przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno.
- połączenia elementów ochrony przeciwporażeniowej powinny być wykonane najlepiej przez skręcanie przy użyciu śrub kadmowych, a miejsca połączeń pod ziemią należy zabezpieczyć przed korozją tak jak konstrukcje wsporcze poprzez pokrycie abizolem.

### 1.7. Uwagi końcowe.

- przed rozpoczęciem realizacji projektu w terenie, Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem, uwagami i zaleceniami zawartymi w opinii Inwestora i dostosować do nich technologię robót,
- prace należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych część V Instalacje Elektryczne,
- przy montażu urządzeń sygnalizacyjnych należy zwrócić uwagę na zachowanie skrajni drogowej min 0.5m od krawędzi jezdni,
- kable i przepusty przed zasypaniem zgłosić do wstępnego odbioru przez przedstawiciela Inwestora,
- każdorazowo, gdy w projekcie podano nazwę produktu lub nazwę jego producenta, należy przez to rozumieć również inny produkt o parametrach mu odpowiadających.

### 1.8. Podstawowe normy i przepisy obowiązujące w zakresie projektowania i budowy:

- Dz.U.Nr.220 z dnia 23.12.2003 r poz.2181 – Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich rozmieszczenia na drogach.
- PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-IEC 60364-4-443 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.

## 3. INFORMACJA BIOZ

### 1. ZAKRES ORAZ KOLEJNOŚĆ POSZCZEGÓLNYCH ROBÓT PRZY BUDOWIE SYGNALIZACJI

- a. wykonanie wykopu pod kable zasilające YKY 5x6 mm<sup>2</sup>, sygnalizacyjne YKSY 48 x 1,5m<sup>2</sup> głęb. wykopu 0,7 m,
  - zasypanie ułożonych kabli dochodzących do sterownika i masztów
- b. Roboty montażowe sygnalizacji
  - ułożenie kabli sterowniczych i zasilających,
  - montaż osłon na kablach,
  - ustawienie prefabrykowanych fundamentów betonowych,

- osadzenie na fundamentach stalowych, ocynkowanych masztów sygnalizacyjnych
- montaż na masztach latarni sygnalizacyjnych
- montaż sterownika,
- uruchomienie sygnalizacji.

### 2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Na odcinku modernizowanych skrzyżowań występują posesje z zabudowaniami mieszkalnymi i biurowymi. Maszty sygnalizacyjne zlokalizowano przy tych zabudowaniach wg planu sytuacyjnego.

### 3. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI – OCHRONA OD PORAŻEŃ

Zasilanie projektowanych urządzeń sygnalizacji odbywa się w systemie TN-C-S. System ochrony przed dotykiem pośrednim poprzez samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4-41.

### 4. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA

- Ze względu na znaczne uzbrojenie terenu prace związane z posadowieniem masztów sygnalizacyjnych budową linii kablowych oraz ułożeniem rur osłonowych należy wykonywać ze szczególną ostrożnością,
- prace w rejonie skrzyżowań z kablami energetycznymi (prace te wykonywać pod nadzorem Rejonu Energetycznego),
- ROBOTY KABLOWE WYKONYWAĆ PO WYŁĄCZENIU NAPIĘCIA.
- prace w pasie drogowym (prace te należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu).

### 5. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Nie wolno dopuścić do pracy pracownika nie posiadającego wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności do jej wykonania, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Pracodawca jest obowiązany zapewnić przeszkolenie pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem go do pracy oraz prowadzenie okresowych szkoleń w tym zakresie. Szkolenia odbywają się w czasie pracy i na koszt pracodawcy. Szkolenie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy jest prowadzone jako szkolenie wstępne i szkolenie okresowe. Szkolenie wstępne obejmuje: instruktaż ogólny, instruktaż stanowiskowy, szkolenie podstawowe. Odbycie przez pracownika instruktażu ogólnego oraz instruktażu stanowiskowego powinno być potwierdzone przez pracownika na piśmie i odnotowane w jego inne osoby kierujące pracownikami (np. mistrzowie, kierownicy) podlegają szkoleniom nie rzadziej niż co 6 lat. Szkolenie okresowe powinno być zakończone egzaminem sprawdzającym. Sprawą niezwykle ważną jest, aby wszystkie rodzaje szkoleń w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracodawców i pracowników budowlanych realizowane były według programów dostosowanych pod względem formy i treści do poszczególnych rodzajów szkoleń, specyfiki zagrożeń i uciążliwości na określonym stanowisku czy grupie stanowisk.

6. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SASIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNA I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĄ UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ

- instruktaże pracowników,
- rozmieszczenie urządzeń przeciwpożarowych wraz z drogami dojazdowymi (sąsiadujące ulice)
- rozmieszczenie sprzętu ratunkowego (apteczki i inne)
- rozmieszczenie i oznaczenie granic obszarów wewnętrznych i zewnętrznych stref pracy sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego.
- rozwiązanie układów komunikacyjnych, transportu na potrzeby budowy oraz ogrodzenie budowy z uwzględnieniem możliwości komunikacji do przyległych do przebudowywanej ulicy poszczególnych posesji.

#### 4. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Stosownie do art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego (Dz. U z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 oraz z 2004 Nr 6 poz. 41, nr 92 poz. 881 i nr 93 poz. 888) oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany – wykonawczy jest zgodny z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant *Ryszard Kieś* *Wa 28/94*

Podpis .....

Sprawdzający *Jacek Łukasik* *.MAZ/POOE/0085/03*

Podpis.....