



**MOSTY**  
KATOWICE

40-555 Katowice

ul. Rolna 12

[www.mosty.katowice.pl](http://www.mosty.katowice.pl)

e-mail: [biuro@mosty.katowice.pl](mailto:biuro@mosty.katowice.pl)

INWESTOR:

GMINA MIASTO LUBLIN,  
UL. PLAC WŁADYSŁAWA ŁOKIETKA 1,  
20-950 LUBLIN

ZADANIE:

**DROGI DOJAZDOWE DO OBWODNICY MIASTA  
LUBLIN – PRZEDŁUŻENIE ULICY MEŁGIEWSKIEJ W  
KIERUNKU WĘZŁA DROGOWEGO „MEŁGIEW” W CIĄGU  
DRÓG EKSPRESOWYCH S12, S17, S19**

NR ZADANIA:

**402100451\_6715**

STADIUM:

**PROJEKT WYKONAWCZY**

BRANŻA:

**SYGNALIZACJA ŚWIETLNA  
Tom 02. Część Elektryczna**

OBIEKT / OPRACOWANIE:

**SYGNALIZACJA NA SKRZ. S3 W CIĄGU ULICY MEŁGIEWSKIEJ**

PROJEKTANT:

proj. prowadzący mgr inż. Czesław Południok  
część ruchowa mgr inż. Antoni Kowalski  
część elektryczna mgr inż. Krzysztof Nowak  
nr upr. 136/82

**KRZYSZTOF NOWAK**  
mgr inż. elektryk  
Up. bud. nr ewid. 136/82  
Wyd. przez UW w Katowicach

SPRAWDZAJĄCY:

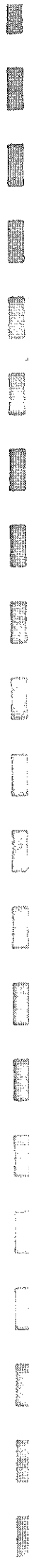
część elektryczna mgr inż. Michał Żarnotał  
nr upr. SLK/2013POOE/07

mgr inż. Michał Żarnotał  
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. SLK/2013POOE/07

DATA:

Listopad 2011  
(rev. 10.06.2012)

**Egzemplarz nr:**



## Spis treści:

### A. CZĘŚĆ OPISOWA

#### **Tom. 02. Część elektryczna**

#### **6. 2. Zasilanie, osprzet, okablowanie i pętle**

##### 6.2.1. Dana ogólne

- 6.2.1.1. Podstawa opracowania :
- 6.2.1.2. Cel opracowania :
- 6.2.1.3. Materiały wyjściowe :
- 6.2.1.4. Zakres opracowania części dot. osprzętu, okablowania i pętli
- 6.2.1.5. Lokalizacja skrzyżowań

##### 6.2.2. Sygnalizacja świetlna

- 6.2.2.1. Założenia ogólne
- 6.2.2.2. Charakterystyka rozwiązania projektowanego:
- 6.2.2.3. Zasilanie.
- 6.2.2.4. Złącze kablowo – pomiarowa (ZKP).
- 6.2.2.5. Zabezpieczenia .
  - 6.2.2.5.1. Ochrona przed przepięciami .
  - 6.2.2.5.2. Zabezpieczenia , ochrona przed porażeniem elektrycznym .
  - 6.2.2.5.3 Obliczenia
    - 6.2.2.5.3.1. Obliczenia dla skrz. S3
- 6.2.2.6. Projektowane linie kablowe.
- 6.2.2.7. Układanie kabli .
- 6.2.2.8. Pętle indukcyjne.
- 6.2.2.9. Osprzet sygnalizacyjny .
- 6.2.2.10. Urządzenia obce / w zakresie sygnalizacji / .
- 6.2.2.11. Ochrona przed korozją .
- 6.2.2.12. Fundamenty – wytyczne ogólne.
- 6.2.2.13. Maszty .
- 6.2.2.14. Demontaż, rozbiórki i odtworzenie nawierzchni .

##### 6.2.3. Uwagi ogólne.

##### 6.2.4. Kontrola jakości .

##### 6.2.5. Zestawienie materiałów zasilania + tabela montażowa .

Przyłącza energetyczne

#### **6. 3. Rozszycie kabli**

### B. CZĘŚĆ FORMALNO PRAWNA

1. Spis uprawnień i zaświadczeń o przynależności do izby inżynierów budownictwa.
2. Spis norm i wytycznych.

### C. CZĘŚĆ GRAFICZNA

**Dokumentacja rysunkowa - Tom 01 i 02**

PROJEKT WYKONAWCZY  
Opis techniczny  
Poz. S3. Sygnalizacje świetlne w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

---

### Oświadczenie

Niniejszym oświadczamy, że projekt wykonawczy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Opracowanie stanowi komplet dokumentacji pod względem celu, któremu ma służyć.  
W przypadku powstania wątpliwości, czy niejasności należy zwrócić się do autorów dokumentacji o dodatkowe informacje lub wyjaśnienia.

Podpis projektanta części ruchowej

Katowice, dnia listopad 2011  
/ rewizja 25.05.2012 /

.....  
Podpis projektanta zasilania  
część elektryczna

.....  
**KRZYSZTOF NOWAK**  
mgr inż. elektryk  
Opz. bud. nr ewid. 136/82  
Wyd. przez UW w Katowicach

PROJEKT WYKONAWCZY  
Opis techniczny  
Poz. S3. Sygnalizacje świetlne w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

---

Strona 4 z 4

## A. Część opisowa

PROJEKT WYKONAWCZY  
Opis techniczny  
Poz. S3. Sygnalizacje świetlne w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

---

## 6.2. ZASILANIE, OSPRZET, OKABLOWANIE I PĘTLE

### 6.2.1. Dana ogólne

#### 6.2.1.1. Podstawa opracowania :

Umowa nr 463/IN/CP/J/2008 r. zawarta między Gmina Miasto Lublin, ul. Plac Władysława Łokietka 1, 20-950 Lublin, a firmą Mosty Katowice Sp. z o.o., ul. Rolna 12, 40-555 Katowice.

#### 6.2.1.2 Cel opracowania :

Opracowanie projektu budowlanego – wykonawczego na budowę sygnalizacji świetlnych na przebudowywanym odcinku ul. Mełgiewskiej – Metalurgicznej w związku z projektowaną budową drogi dojazdowej do obwodnicy Lublina – na przedłużeniu ul. Mełgiewskiej w kierunku węzła drogowego „Mełgiew”.

**Poz. 03. Sygnalizacja na skrz. S3**

**Tom. 02. Część Elektryczna**

#### 6.2.1.3. Materiały wyjściowe :

- zaktualizowany podkład mapowy,
- projekt przebudowy skrzyżowania,
- uzgodnienie ZUDP ,
- obowiązujące normy i przepisy,
- dokumentacja istniejącej sygnalizacji – schemat obecnego zasilania,
- warunki zasilania nr 44001 wydane przez PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o
- wytyczne techniczne zamieszczone w wymagach do projektu budowy sygnalizacji syg. świetlnej w ul. Mełgiewskiej

#### 6.2.1.4. Zakres opracowania części dot. osprzętu, okablowania i pętli

- opracowanie projektu budowlanego - wykonawczego budowy sygnalizacji świetlnych akomodacyjnych na n/w a wcześniej opisanych skrzyżowaniach w ciągu ul. Mełgiewskiej w związku z przebudową układu drogowego w tym rejonie miasta w zakresie :
  - projektu przyłączy wraz z złączem kablowo – pomiarowym ( oddzielne zasilanie dla każdej sygnalizacji świetlnej )
  - proj. zabezpieczenia zalicznikowego, oraz kabla zasilającego na odcinku od proj. ZKP do sterowników.
  - lokalizacji nowego : sterownika, konstrukcji wsporczych sygnalizatorów oraz rozprowadzenia nowej sieci kablowej sterowniczej i detekcji,
  - projekt trasy kanalizacji kablowej,
  - projektu zasilania ( po stronie odbiorcy ) wraz z obliczeniami i wyposażeniem sterownika w zabezpieczenia projektowanej sygnalizacji i kamer detekcji pojazdów ,
  - wytycznych konstrukcyjnych dla posadowienia szafy sterowniczej, masztu MS, wysięgnika MSW, bramy MSB oraz wytyczne dla pętli indukcyjnych i wirtualnych,
  - rozsycie kabli sterowniczych ( lista połączeń ) i detekcji pojazdów oraz pieszych,

#### 6.2.1.5. Lokalizacja skrzyżowań

Położenie skrzyżowań objętych sygnalizacją przedstawiono na planszy :

- **S-03-01** - skrz. ul. Metalurgiczna – A. Grygowej ( Węzeł „Grygowa” )

## 6.2.2. Sygnalizacja świetlna

### 6.2.2.1. Założenia ogólne

- napięcie sieci zasilającej - 230/400V;50 Hz,
- system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem - **szybkie wyłączenie zasilania; wyłącznik różnicowo-prądowy IR = 30 mA**
- zasilanie :
  - **syg. S-03** - kablowe z proj. ZK-1+P poprzez proj. szafę STS, usytuowanego przy ul Nowo-Mełgiewskiej ( przedłużenie ul. Grygowej ) a zasilanego kablem YAKY 4x35mm z pola nr 5 rozdzielni niskiego napięcia stacji transformatorowej K-259 Metalurgiczna ( po przebudowaniu sieci i stacji na podstawie warunków 64/5346/K/TU/2008 ).
- sieć zasilająca nN pracuje w układzie : TT
- sieć odbiorcza pracuje w układzie : TT
- pomiar energii licznikiem 3-fazowym
- moc szczytowa projektowanego zespołu STS + sygnalizacja :
  - **syg. S-03** - wynosi : = 1,30 kW syg + 6x0,05 kW kamery + 2x0,075 switch + 2x0,03 wideoserwer + 0,15 grzałka w STS = 1,96 kW,
- kabel zasilający na odcinku ZKP – STS - Sterownik :
  - **syg. S3** - typu YKYżo 3 x 6 mm<sup>2</sup>
- zabezpieczenie główne przedlicznikowe w SZP – 20 A
- zabezpieczenie dodatkowe zalicznikowe w Sterowniku - 16A
- miejsce przyłączenia –
  - **syg. S-03** – pole nr 5 rozdzielni niskiego napięcia stacji transformatorowej K-259 „Metalurgiczna”
- miejsce dostarczenia energii – zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy,
- granica własności - zaciski na listwie zaciskowej w kierunku instalacji odbiorcy,

### 6.2.2.2. Charakterystyka rozwiązania projektowanego:

Objęta niniejszym projektem inwestycja związana jest z przebudową układu drogowego, która skutkuje koniecznością dostosowania projektowanej sygnalizacji do nowej geometrii skrzyżowania i projektowanej organizacji.

Sygnalizację zaprojektowano z wykorzystaniem urządzeń typowych dostępnych na rynku i spełniających odpowiednie dla nich normy i wytyczne branżowe a w szczególności wymagania określone w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz warunki ich umieszczania na drogach”

### 6.2.2.3. Zasilanie.

Przedmiotowa sygnalizacja świetlna zasilana będzie kablem :

- **syg. S-03** - poprzez wykonanie połączenia kablem z proj. szafy STS ustawionej obok Sterownika, która to szafa zasilana będzie kablem z proj. ZK-1+P usytuowanego przy ul Mełgiewskiej a zasilanego kablem YAKY 4x35mm z pola rezerwowego rozdzielni niskiego napięcia stacji transformatorowej K-259 ul. Metalurgiczna ( po przebudowaniu sieci ),

poprzez ustawione złącze i szafkę pomiarową (ZK-1+P) wyposażoną w zabezpieczenie przedlicznikowe, oraz licznik rozliczeniowy energii elektrycznej.

Lokalizację źródła oraz lokalizację złącz kablowo – pomiarowych na roboczo uzgodniono z PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o oraz dodatkowo w przypadku syg. S3 z projektantem branży elektroenergetycznej w związku z projektowaną przebudową stacji transformatorowej K-259.

W celu wykonania zasilania projektowanych sygnalizacji ze wskazanych rozdzielni nN należy :  
**dla sygnalizacji na skrz. S3 :**

- wyprowadzić z pola nr 5 rozdzielni niskiego napięcia stacji transformatorowej K-259 po jej przebudowie ( wg odrębnej dokumentacji nie będącej przedmiotem niniejszego opracowania, na podstawie warunków 64/5346/K/TU/2008 ) kabel ziemny typ. YAKY 4x35mm<sup>2</sup>, poprowadzony bezpośrednio w wykopie ( pod jezdnią

w rurach ochronnych ) do miejsca ustawienia projektowanego złącza ZK-1+P wraz z podłączeniem do zacisków ZK,

- następnie kable zasypać w wykopie, układając nad nimi taśmy sygnalizacyjne koloru niebieskiego,,

Od złącza kablowo-pomiarowego ZK-1+P zasilanie 2-ma fazami ( podstawowe i rezerwowe ) najpierw szafy STS a z niej sterownika sygnalizacji wykonać projektowanym kablem typ. YKYżo 3x6 mm<sup>2</sup> ( PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400 ), który należy poprowadzić w kanałach kablowych i fundamentach szafki ZK-1+P, STS i Sterownika

Wejście kabla do rury ochronnej należy uszczelnić 5 cm warstwą wełny mineralnej i 2 cm warstwą masy niepalnej f-my „HILTI” lub odpowiednim dławikiem uszczelniającym, zapewniającym szczelność przed przedostawaniem się do rury ochronnej wody opadowej.

Uziemienie szafy STS i Sterownika należy wykonać jako wspólne uziomem „typ. GALMAR i połączyć z zaciskiem PE szafy STS i sterownika taśmą FeZn 25x4mm . Zacisk PE połączyć z listwą PE wewnątrz szafy przewodem Dy 10 mm<sup>2</sup> .

Uziemienie szafy STS i sterownika należy połączyć z projektowaną instalacją uziemienia ochronnego wykonanego taśmą FeZn 25x4mm układaną w wykopie obok rur projektowanej kanalizacji kablowej, a pod jezdniami w dodatkowej rurze projektowanej kanalizacji kablowej.

Całość prac wykonać wg PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400,. Odległości poziome i pionowe zachować zgodnie z obowiązującymi normami

#### 6.2.2.4. Złącze kablowo – pomiarowa (ZKP).

Zasilanie szafy STS i sterownika sygnalizacji świetlnej odbywać się będzie z projektowanego złącza kablowo – pomiarowego ( ZKP ), wolnostojącego z fundamentem o stopniu ochrony IP-44 wykonanego z tworzywa termoutwardzalnego, lakierowanego, koloru szarego. Drzwiczki szafki wolnostojącej należy przystosować do zamknięcia wkładką z kluczem stosowanym przez dostawcę energii elektrycznej ( Wkładka „MASTER-KEY ”,

Zestaw powinien spełniać warunek II Klasy ochronności

Ponadto układ pomiarowy energii elektrycznej jak i system pomiarowy powinny spełniać warunki podane w pkt. 4 warunków przyłączeniowych.

Projektowany zestaw złączowo – pomiarowy wyposażony będzie :

- zabezpieczenie przedlicznikowe – wyłącznik nadmiarowo - prądowy, 3-fazowy, o wartości 20A z wyzwalaczami samoczynnymi,
- tablicę licznikową TL-3f, licznik 3-fazowy energii czynnej 5A typ. C52/5A 400/230V,
- listwę LZ

Zabezpieczenia przedlicznikowe przystosować do plombowania.

Wszystkie elementy członu zasilającego oraz urządzeń wchodzących w skład układu pomiarowego muszą być przystosowane do plombowania.

Jako zabezpieczenie zalicznikowe w szafce :

- STS należy zastosować na wyjściu zasilania w kierunku obwodów odbiorczych switcha, układu wentylacji i podgrzewania szafy wyłączniki nadmiarowe typ. S191B o wartości 6 A
- sterownika należy zastosować na wyjściu zasilania podstawowego oraz rezerwowego w kierunku obwodów odbiorczych ( sterownik ) oraz kamer detekcji pojazdów ( VD ), switcha, wideoserwera wyłączniki nadmiarowe typ. S191B o wartości : 16 A dla zasilania sygnalizacji, 6 A dla zasilania kamer, switcha, wideoserwera.

Schemat zasilania przedstawiono na rys. S-03-05, widok złącza kablowego przedstawiono na rys. S-03-05.1 natomiast trasę kabla zasilającego na rys. S-03-02

#### 6.2.2.5. Zabezpieczenia .

##### 6.2.2.5.1. Ochrona przed przepięciami .

W szafce STS zabudowany będzie ogranicznik przepięć kategorii „C” V20-C/3-280 f-my Bettermann na przewodach fazowych i neutralnym.

Wartość rezystancji uziemienia ogranicznika przepięć nie może przekraczać wielkości 10 om. Uziemienie ogranicznika wykonać jako wspólne z uziemieniem ochronnym szafki STS i sterownika przy zastosowaniu uziomu szpilkowego typu GALMAR i połączyć z szyną PE bednarką stalową ocynkowaną FeZn 25 x 4.

#### 6.2.2.5.2. Zabezpieczenia, ochrona przed porażeniem elektrycznym.

W szafce STS i sterownika sygnalizacji zabudowane będą wyłączniki ochronne różnicowoprądowe oraz jako zabezpieczenia zwarceniowe i przeciążeniowe wyłączniki instalacyjne – zabezpieczające obwody sterowania i zasilania sygnalizacji oraz obwody zasilania : kamer wideo detekcji, switchy, wideoserwerów oraz układu grzewczego szafy STS.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano urządzenia II klasy ochronności – zestaw ZKP, oraz szybkie wyłączenie zasilania w czasie 0,4 s – dla pozostałych elementów układu.

Jako ochronę uzupełniającą w instalacji odbiorczej zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe 25A o prądzie różnicowym 30mA ( zgodnie z normą PN-91/E-05009/41 ).

Sieć zasilająca pracuje w układzie TT

W projektowanej szafie STS oraz szafie sterownika należy zacisk PE połączyć z zaciskiem uziemiającym przewodem Dy 10 mm<sup>2</sup>, a zacisk uziemiający połączyć bednarką ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4mm z uziemieniem typu „GALMAR” i projektowaną instalacją uziemienia ochronnego opisaną w pkt. 6.2.2.3.

Rezystancja uziemienia /ze względu na wymagania ogranicznika/ nie może przekraczać wielkości 10 om.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TT – dla szafki sterownika i kamer detekcji ruchu.

Wszystkie części przewodzące dostępne tj: MS, MSW, MSB, STS, Sterownik, kamery detekcji ruchu, latarnie sygnalizacyjne, należy przyłączyć do instalacji uziemienia. W tym celu należy zacisk PE ( w głowicach przyziemnych masztów ) i szynę PE sterownika połączyć z zaciskiem uziemiającym przewodem LYżo-2,5 mm<sup>2</sup>, a zacisk uziemiający połączyć bezpośrednio bednarką ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4mm lub przewodem Dy-10 mm<sup>2</sup> z instalacją uziemienia wykonano wg poniższego opisu.

Dodatkowo w rejonie :

- masztu MS z sygnalizatorem nr R4b, na skrz. S3A, oraz masztu MS z sygnalizatorem nr P2.3c na skrz. S3B należy wykonać dodatkowe uziemienie typu „GALMAR” jedynie w przypadku nie uzyskania pozytywnego wyniku pomiaru skuteczności ochrony projektowanej instalacji uziemiającej wykonanej wg zasad opisanych poniżej.

Zgodnie z zaleceniem Zamawiającego konieczne jest wykonanie instalacji uziemiającej, którą należy wykonać :

- taśmą FzZn 25x4mm poprowadzoną w wykopie ( pod rurami proj. kanalizacji kablowej, w gruncie rodzimym ),
- przewodem ochronnym LgYżo 1x25 mm<sup>2</sup> układanym pod jezdniami w rurze ochronnej projektowanej kanalizacji kablowej

w układzie pierścieniowo - promieniowym, łączącą zaciski uziemienia ( oraz ochronne PE ) projektowanych masztów MS, MSW i MSB oraz szafy STS i Sterownika. Rozgałęzienia przewodu ochronnego, jak również połączenie przewodu LgYżo 25 z bednarką wykonać w studniach kablowych z wykorzystaniem złączek krzyżowych śrubowych z przekładką mosiężną np. 10328 firmy Galmar lub innych o porównywalnych parametrach.

W każdym maszcie w głowicy przyziemnej wydzielić zacisk PE połączony z 2-a zaciskami ochronnymi ( 10mm<sup>2</sup> ) masztu z którymi należy łączyć w/w kabel ochronny typ. YKYżo 1 x 6 mm<sup>2</sup> oraz w/w uziemienie wykonane taśmą FzZn 25x4mm / LgYżo 25 i wszystkie metalowe elementy : konstrukcję oraz zaciski PE urządzeń elektrycznych zamocowanych na maszcie MS, MSW ( wysięgnika ) i MSB ( brama ) oraz zaciski ochronne latarni sygnalizacyjnych, kamer, które będą zasilane napięciem 220V AC.

W każdym maszcie w głowicy przyziemnej wydzielić zacisk PE połączony z zaciskami uziemienia ( 10mm<sup>2</sup> ) masztu z którymi należy łączyć w/w uziemienie wykonane taśmą FzZn 25x4mm / LgYżo 25 i wszystkie metalowe elementy konstrukcję oraz zaciski PE urządzeń elektrycznych zamocowanych na maszcie MS, MSW ( wysięgnik ) MSB ( bramie ) oraz zaciski ochronne latarni sygnalizacyjnych, kamer, które będą zasilane napięciem 220V AC.

Pozostałych urządzeń dostępnych z uwagi na obudowę z tworzyw sztucznych oraz przyjęte napięcie zasilające na poziomie : 24 V – przyciski zgłoszeniowe, nie ma potrzeby dodatkowo zabezpieczać i łączyć z przewodem PE .

Do podłączenia zacisków PE głowicy z zaciskami PE urządzeń elektrycznych zabudowanych na masztach MS, MSW i MSB oraz z zaciskami ochronnymi PE masztów stosować :

- masztów : MS, wysięgnikowego MSW i bramy MSB ochronę należy poprowadzić pojedynczymi kablami H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [ DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 ) ]
- w przypadku sygnalizatorów zamocowanych z boku masztu MS przewody typu H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [ DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 ) ] lub wydzieloną żyłą w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup>,
- w przypadku sygnalizatorów zamocowanych na masztach wysięgnikowych MSW i MSB ( z boku jak i nad jezdnią ) oznaczoną w każdym kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> żyłą ochronne koloru żółto – zielonego,

Ochronę w przypadku kamer detekcji pojazdów wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym typ. zgodnego ze schematem zasilania poprowadzoną bezpośrednio od listwy PE w STS czy Sterowniku.

Ochronę w przypadku switcha, wideoserwera w szafie STS czy Sterowniku wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym podłączoną do listwy PE w STS czy Sterowniku

Przewodów PE o barwie żółto-zielonej nie wolno przerywać ani zabezpieczać.

Skuteczność szybkiego wyłączenia należy potwierdzić pomiarami.

### 6.2.2.5.3 Obliczenia

#### 6.2.2.5.3.1. Obliczenia dla skrz. S3

##### a/ moc maksymalna

$$P = 1300 + 6 \times 50 + 2 \times 75 + 2 \times 30 + 150 = 1960 \text{ W} \quad J_b = 8,52 \text{ A}$$

Przyjęto zabezpieczenia :

16A – w szafce sterownika – zabezpieczenie obwodów sterowniczych

6 A – zabezpieczenie obwodów zasilania kamer detekcji ( VD ), switch, wideoserwer, układu grzewczego w STS

20 A – przedlicznikowe / zgodnie z warunkami zasilania /

32 A – w złączu kablowym

50 A – w polu odpływowym nr 5 rozdzielni NN

##### b/ skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano wg wzorów / dla układu TT /

$$R_A < U_L / I_a \quad R_A < 50 / 0,03 \text{ A} \quad R_A < 1666 \text{ oma}$$

gdzie:  $I_a$  - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie 0,4 s

$R_a$  - rezystancja uziemienia

$U_L$  – napięcie bezpieczne dla prądu przemiennego 50 V.

Ponieważ projektowane obwody zabezpieczone są ochronnikami przepięciowymi rezystancja uziemienia nie może przekroczyć 10 om.

##### c/ zabezpieczenie przed skutkami przeciążeń

kabel zasilający YAKY 4x35 w ziemi  $J_z = 80 \text{ A}$

zabezpieczenie  $J_n = 50 \text{ A}$  w polu odpływowym nr 4

$$J_b < J_n < J_z \quad 8,52 \text{ A} < 50 \text{ A} < 80 \text{ A}$$

$$J_2 < 1,45 J_z \quad J_2 = 1,6 \times J_n$$

$$80 \text{ A} < 116 \text{ A}$$

##### d/ spadek napięcia na przyłączy / stacja K-259 – zestaw ZK1+P /

$\Delta U = P \times l / (k \times s)$  gdzie:  $P$  – moc [kW]

$l$  – długość [m]

$s$  – przekrój [mm<sup>2</sup>]

$k$  – współczynnik  $k = 13,8$  dla Cu i 230V

$k = 8,4$  dla Al i 230V

$$\Delta U = 1,96 \times 47 / 35 \times 8,4 = 0,31\%$$

#### 6.2.2.6. Projektowane linie kablowe.

W projekcie przewiduje się poprowadzenie następujących linii kablowych :

- **zasilająca ZK-1+P** – linia zasilająca proj. złącze kablowo pomiarowe – wykonać kablem typ. YAKY 4x35mm<sup>2</sup> ( wg wydanych warunków przyłączenia ).
- **zasilająca szafę STS a z niej sterownik** - wykonanej kablem typ. YKYżo 3x6 mm<sup>2</sup> ( PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400 ) poprowadzonej pomiędzy projektowaną szafką pomiarową ( tablicą licznikową TL-3f ) a szafą STS i sterownikiem sygnalizacji na całej długości w kanałach fundamentów ZK, STS i Sterownika.
- **zasilającej kamery wideo detekcji ruchu VD** - poprowadzonej od projektowanej szafy sterownika, w odrębnej rurze ( łącznie z kablami sterowniczymi do latarni sygnalizacyjnych ) projektowanej kanalizacji kablowej wykonanej na potrzeby sygnalizacji z rur DVR 110/96 ( lub PCV  $\Phi$  110 mm/5,5 mm ) a pod jezdnią z SRS 110 - i wykonanej kablem YLYżo 3x1 mm<sup>2</sup> (PN-87/E-90056 ), odrębnie do każdej kamery,
- **sterownicze** - z projektowanej szafy sterownika wyprowadzone będą : **na skrz. S3** – dwie sterownicze linie kablowe magistralne ( odrębnie dla skrz. S3.A i S3.B ), wykonane kablem typ. YKSY 48 x 1,5 mm<sup>2</sup> ( PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400 ) zasilające poszczególne sygnalizatory w układzie magistralnym pierścieniowym, zapewniającym dwustronne zasilanie latarni. Kabel magistralny rozszyty zostanie w masztach MS, wysięgnika MSW i bramach MSB. Dalej zasilanie latarni zamocowanych na masztach MS doprowadzone zostanie przewodami H07V-R (LY) 450/750 V 1,5 mm<sup>2</sup> [ DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 ) ] lub przewodem YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> . Natomiast zasilanie latarni zamocowanych na masztach wysięgnikowych MSW i bramowych MSB z boku słupa oraz nad jezdnią od miejsca rozszycia poprowadzone zostaną sterowniczymi kablami rozdzielczymi YKSYżo 7 x 1,5 mm<sup>2</sup> ( PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400 ).  
Ponadto w/w kable będą zasilaly sygnalizatory akustyczne zastosowane na przejściach dla pieszych, a podłączone w latarni do sygnału zielonego..
- **detekcji** – do zasilania pętli indukcyjnych z sterownika wyprowadzone zostaną w kierunku każdego wlotu linie wykonane kablem teletechnicznym 2-parowym, skręcanym parami typu : XzTKMx pw 5x2x0,8 ( WT-95/K-458/02 ) w zależności od liczby obsługiwanych pętli zgodnie z schematem okablowania.  
Do zasilania oraz potwierdzania zgłoszenia w przyciskach sensorowych niskonapięciowych ( Pz ) z sterownika wyprowadzone zostaną na skrz. S3 –3-y linie kablem typ. YKSY 7 x 1,0 mm<sup>2</sup> ( PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400 ).  
Projektowane kable detekcji należy poprowadzić w odrębnej niż kable sterownicze i zasilające rurze projektowanej kanalizacji kablowej wspólnie z kablami transmisji obrazu z kamer wideo detektorów,
- **Kabel transmisji danych ( na potrzeby koordynacji oraz przyszłego monitoringu nie objętego opracowaniem )** - światłowód jednomodowy 24J typ. Z-XOTKtd pracujący w II i III oknie, całkowicie dielektryczny o tłumienności optycznej w II oknie nie przekraczającej 0,4 dB/km i w III oknie 0,25 dB/km ( jest to kabel z ośrodkiem tubowym, wzdłużnie uszczelnionym, skręconym wzdłuż dielektrycznego elementu wytrzymałościowego w powłoce polietylenowej ) lub o nie gorszych parametrach - poprowadzony i podłączony zostanie na odcinku od sterownika na skrz. S1 poprzez S2 aż do S3.
- **transmisji wizji z kamer wideo detekcji VD**  
Do przesyłu obrazu z kamery video detektora ( VDxy ) do karty analizy obrazu typ. Rack , należy zastosować przewody polecane przez producenta kamery. Jeśli tego nie określi to należy zastosować : przewody współosiowe wielkiej częstotliwości, miedziane, 1-drutowe , o średnicy 1,05 mm, typ izolacji żyły : PE-piankowy, śred. 5,0 mm, żyła zewnętrzna : taśma AI/PETP/AI oraz oplot z drutów CuSn i powłoka zewnętrznej z PE z zaporą przeciwwilgociową, o impedancji falowej 75 ohm oraz średnicy zewn. do 9 mm.,  
Zakres pracy : od -30 do +70°C  
Należy się zastosować kable typ. X(z)WDXpek 75-1,05/5,0 .  
Kable wizyjne powinny spełniać wymagania normy : ZN-CB-04:2002, IEC 96-2A  
Projektowane kable transmisji należy poprowadzić w odrębnej niż kable sterownicze i zasilające rurze projektowanej kanalizacji kablowej wspólnie z kablami detekcyjnymi,
- **ochrony przeciwporażeniowej** – wykonać jako wspólną z instalacją uziemiania. W tym celu zacisk PE ( w głowicach przyziemnych masztów ) i szynę PE sterownika połączyć z zaciskiem uziemiającym przewodem LYżo-2,5 mm<sup>2</sup> , a zacisk uziemiający połączyć bezpośrednio bednarką ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4mm lub przewodem Dy-10 mm<sup>2</sup> z instalacją uziemienia wykonano wg poniższego opisu .

Od zacisków PE głowicy przyziemnej do zaciskami PE urządzeń elektrycznych zabudowanych na masztach MS, MSW i MSB :

- każdego sygnalizatora zamocowanego z boku masztu MS poprowadzić pojedynczymi kablami typu H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [ DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 ) ] lub wydzieloną żyłą w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> ,
- każdego sygnalizatora zamocowanego nad jezdnią i z boku słupa na maszcie wysięgnikowym MSW lub bramowym MSB ochronę należy poprowadzić wyznaczoną żyłą ochronną żółto-zieloną wydzieloną w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> zasilającym latarnie.

Ochronę w przypadku kamer detekcji pojazdów wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym typ. zgodnego ze schematem zasilania poprowadzoną bezpośrednio od listwy PE w sterowniku.

Ochronę w przypadku switcha, wideoserwera w szafie STS czy Sterowniku wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym podłączoną do listwy PE w STS czy Sterowniku

- **instalacja uziemienia ochronnego** – którą należy wykonać :

- taśmą FzZn 25x4mm poprowadzoną w wykopie ( pod rurami proj. kanalizacji kablowej, w gruncie rodzimym ),
- przewodem ochronnym LgYżo 1x25 mm<sup>2</sup> układanym pod jezdniami w rurze ochronnej projektowanej kanalizacji kablowej

w układzie pierścieniowo - promieniowym, łącząc zaciski uziemienia ( oraz ochronne PE ) projektowanych masztów MS, MSW i MSB, szafy STS i Sterownika. Rozgałęzienia przewodu ochronnego, jak również połączenie przewodu LgYżo 25 z bednarką wykonać w studniach kablowych z wykorzystaniem złączek krzyżowych śrubowych z przekładką mosiężną np. 10328 firmy Galmar lub innych o porównywalnych parametrach. Przedmiotową instalację uziemienia należy w przypadku otrzymania nie zadowalających wyników z pomiarów skuteczności ochrony dodatkowo oprócz projektowanego uziemienia przy sterowniku jeszcze uziemić w rejonie:

- masztu MS z sygnalizatorem nr R4b, na skrz. S3A, oraz masztu MS z sygnalizatorem nr P2.3c na skrz. S3B

Przebieg w terenie kabla zasilającego oraz kabli sterowniczych i detekcji w projektowanej kanalizacji kablowej przedstawiono na rys **S-03-02**, natomiast schemat rozprowadzenia poszczególnych grup kabli oraz instalacji uziemienia przedstawiono na planszy **S-03-07**.

#### 6.2.2.7. Układanie kabli .

**Kabel zasilający ( nr 1 ) złącza ZK-1+P** - na odcinku pomiędzy źródłem energii a złączem projektowany kabel YAKY 4x35mm<sup>2</sup> należy ułożyć linią falistą w rowie kablowym na głębokości 0,70 m na 10 cm warstwie piasku i zasypać 10 cm warstwą piasku a następnie 15 cm warstwą ziemi rodzimej na której należy ułożyć folię kalandrową koloru niebieskiego, którą z kolei należy przykryć ziemią rodzimą.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Projektowany kabel pod jezdnią lub wjazdami należy poprowadzić w rurach ochronnych SRS 110, natomiast w miejscach kolizji poprzecznej z istniejącym uzbrojeniem w rurach A110. ( długość rur podano na rys. **S-03-02** ).

Końce rury ochronnej ( lub wyloty z kanałów fundamentów ) zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody z piaskiem do wnętrza rur np. wypełniając otwory pianką poliuretanową.

Całość prac należy wykonać zgodnie z normami PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100.

**Kabel zasilający wzl ( nr 1a )** - na odcinku pomiędzy ZK-1+P a szafą STS oraz STS a Sterownikiem na skrz. S3 proj. kabel YKYżo 3x6 mm<sup>2</sup> ( PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400 ) należy poprowadzić w kanałach fundamentów szafki ZKP , STS oraz Sterownika,

**Kable zasilający kamery wideo detekcji (VDxy)** – na całej długości od sterownika do masztu na którym zabudowana zostaje kamera poprowadzone zostaną w projektowanej kanalizacji. Kabel od sterownika do kamery poprowadzić w jednym ciągu bez rozszyca w głowicy masztu. Do zasilania wykorzystano kabel typ. YLYżo 3x1 mm<sup>2</sup> (PN-87/E-90056 ), poprowadzone odrębnie do każdego detektora od projektowanej szafy sterownika w wspólnej rurze proj. kanalizacji kablowej łącznie z kablami sterowniczymi do latarni sygnalizacyjnych.

**Kable sterownicze** – magistralne, na każdym skrzyżowaniu prowadzone będą w układzie pierścieniowym w odrębnej jednej rurze kanalizacji kablowej, którą zaprojektowano jako pierścieniową, 3-otworową w obrębie skrzyżowania oraz jednootworową na odcinkach prowadzenia tylko kabla do pętli indukcyjnych, z rur DVR 110/96 ( pod jezdnią PCW  $\Phi$  110 / 5,5 mm lub SRS  $\Phi$  110 ) na całym przebiegu i rur AR-50 lub z węża ciśnieniowego wodnego 3/8 ”- na odcinku od SK do wyjścia pętli w jezdnię.

## PROJEKT WYKONAWCZY

### Opis techniczny

#### Poz. S3. Sygnalizacje świetlne w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

Ponadto jako 3-otworową należy wybudować na potrzeby przyszłej transmisji danych i koordynacji przedmiotowych sygnalizacji między sobą oraz z Centrum Zarządzania Ruchem w mieście dodatkową kanalizację na odcinku pomiędzy skrz. S1 i S3 oraz od skrz. S1 w kierunku już istniejącej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Mełgiewskiej z ul. Gospodarczą w granicy przedmiotowego projektu.

Kanalizację należy wykonać ze studniami betonowymi, prefabrykowanymi typu :

- **SKO-2G** - w miejscach przejścia pod jezdnią zapewniając właściwą głębokość studni odpowiadającą przewiertowi oraz na trasie pomiędzy sygnalizacjami z uwagi na prowadzenie światłowodu ( min. wym. wew. 113x80x90 cm ).
- **SKO-1G** - na pozostałych odcinkach. ( min. wym. wew. 60x60x75 cm )..

Zgodnie z życzeniem Zamawiającego w studniach większych od SK1 należy zastosować pokrywy typ. „ciężki”

Studnie ustawić na podsypce piaskowej podobnie jak w przypadku układania rur kanalizacji kablowej w wykopie.

Można również zastosować inne studnie zapewniające podane głębokości po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez Kierownika Projektu reprezentującego Inwestora

Głębokość układania kanalizacji winna być taka, by pokrycie rur liczone od poziomu terenu do górnej krawędzi kanalizacji wynosiło min. 0,5 m. w poboczu lub pod chodnikami a pod jezdniami min. 0,9 m do górnej krawędzi rury.

Przy układaniu kanalizacji należy dochować w miarę możliwości normatywnych odległości ( w pionie i poziomie ) od istniejącego uzbrojenia, po wykonaniu w miejscach newralgicznych o największym zagęszczeniu uzbrojenia przekopów kontrolnych.

Otwory przepustu należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się do niego wody z piaskiem np. pianką poliuretanową.

Przejście pod jezdnią wykonać metodą przewiertu, na pozostałych odcinkach wykopy wykonać ręcznie i po ułożeniu rur zasypać dopiero po pisemnym odbiorze przez administratorów kolizyjnych sieci.

Kanalizację kablową należy wykonać przed ustawieniem barier dla pieszych oraz wykonaniem korygowanych krawędzi drogi i ciągów pieszych..

Całość prac związanych z układaniem kabli wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 oraz PN-75/E-05100, natomiast budowę kanalizacji ( w tym zabezpieczenie przed przedostawaniem się wody z piaskiem do rur ochronnych, które proponuje się wykonać np. pianką poliuretanową ) należy wykonać zgodnie z postanowieniami ujętymi w normie branżowej BN-76/8984-17, BN-73/8984-02, BN-73/8984-05.

**Kable detekcyjne** - zasilające pętle indukcyjne wykonane kablami typ. XzTKMXpw 5x2x0.8 ( do 3 pętli ), należy poprowadzić w odrębnej rurze niż kable sterownicze projektowanej kanalizacji kablowej łącznie z kable zasilające przyciski zgłoszeniowe dla pieszych typ. YKSY 7x1,0 mm<sup>2</sup> ( w zależności od liczby obsługiwanych przejść na wlocie skrzyżowania ) oraz kablami transmisji obrazu z kamer wideo detekcji. Podejście przewodów pętli od krawędzi jezdni ( asfaltu ) do złącza rozgałęźnego zlokalizowanego w studni SKO-1g wykonać rurą giętko AR-50 lub ciśnieniowym węzłem wodnym 3/8" a na dłuższych odcinkach pod poboczem rurą DVR 75/65 ( jeśli zajdzie taka potrzeba )

Zabezpieczenie przed przedostawaniem się wody z piaskiem do rur ochronnych, proponuje się wykonać np. pianką poliuretanową jak w przypadku reszty kanalizacji

**Kable transmisji wizji z kamer wideo detekcji (VDxy)** – połączenie służące do przesyłu obrazu z kamery video detektora (VDxy) do karty analizy obrazu typ. Rack zabudowanej w szafie sterownika, należy wykonać przewodem polecanym przez producenta kamery. Jeśli tego nie określi to należy zastosować kable typ. X(z)WDXpek 75-1,05/5,0 ( ZN-CB-04:2002, IEC 96-2A ). Projektowane kable transmisji należy poprowadzić w odrębnej niż kable sterownicze i zasilające rurze projektowanej kanalizacji kablowej wspólnie z kablami detekcyjnymi .

**Kabel transmisji danych (na potrzeby koordynacji oraz przyszłego monitoringu nie objętego opracowaniem)** -\_projektowaną linię wykonać światłowodem jednomodowy 24J typ. Z-XOTKtd poprowadzić na całej długości w projektowanej kanalizacji kablowej w odrębnej rurze na odcinku od sterownika na skrz. S1 poprzez S2 aż do S3. Natomiast w kierunku ul. Gospodarczej światłowód z uwagi na brak ciągłości kanalizacji kablowej za zgodą Zamawiającego może zostać doprowadzony co najwyżej do ostatniej studni proj. kanalizacji kablowej w ramach niniejszego projektu. Projektowany światłowód należy układać w kanalizacji wtórnej ułożonej w projektowanej kanalizacji fi 110 i wykonanej z rur RHDPE 40/2,9mm (PN EN 50086, ZN-96/TPSA-017) z wewnętrzną warstwą poślizgową. Odcinki rur HDPE łączyć za pomocą złączek hermetycznych. W studniach kablowych w których nie zaprojektowano złącz ( odgałęzień ) należy zachować ciągłość kanalizacji wtórnej np. poprzez zamocowanie na końcach rur złączek rozbieralnych skręcanych. W studniach rury kanalizacji wtórnej powinny być wygięte łagodnym łukiem i przymocowane obejmami do ścian bocznych lub sufitu studni w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem podczas innych prac. Zgodnie z normą ZN-96/TPSA-002 należy stosować stelaże zapasu i 30m zapas

kabla odpowiednio : na końcach światłowodu ( przy sterowniku ) i co ok. 500m. Jeśli zajdzie potrzeba to kable łączyć za pomocą spawów stosując mufy rozbiieralne, uniwersalne w studni kanalizacji kablowej.

**Kable ochronny przeciwporażeniowej** – łączące zaciski PE ( w głowicach przyziemnych masztów ) i szynę PE sterownika z zaciskami uziemiającym konstrukcji lub szafy wykonane zostaną przewodem LYżo-2,5 mm<sup>2</sup> poprowadzonym wewnątrz masztu lub szafy. Natomiast bednarkę ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4mm lub przewodem Dy-10 mm<sup>2</sup> łączący zacisk uziemiający z instalacją uziemienia poprowadzić w przypadku masztów na zewnątrz konstrukcji a w przypadku szafy w kanałach fundamentu .

Od zacisków PE listwy przyłączeniowej ( głowicy przyziemnej ) do zacisków PE :

- każdego sygnalizatora zamocowanego z boku masztu MS,
- każdego sygnalizatora zamocowanego nad jezdnią i z boku słupa MSW lub na maszcie bramowym MSB,

ochronę należy poprowadzić przewodami typ. wg wcześniejszego opisu i poprowadzonymi wewnątrz konstrukcji wsporczych

Ochronę w przypadku kamer detekcji pojazdów wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym poprowadzoną bezpośrednio od listwy PE w sterowniku do kamery w kanalizacji kablowej a następnie wewnątrz konstrukcji wsporczej..

Ochronę w przypadku switcha, wideoserwera w szafie STS czy Sterowniku wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym podłączoną do listwy PE w STS czy Sterowniku poprowadzonymi wewnątrz szafy.

**Instalacja uziemienia ochronnego** – taśmę FzZn 25x4mm ułożyć w wykopie pod rurami projektowanej kanalizacji kablowej w gruncie rodzimym a odcinki wykonane przewodem ochronnym LgYżo 1x25 mm<sup>2</sup> poprowadzić pod jezdniami w rurze projektowanej kanalizacji kablowej, w układzie pierścieniowo - promieniowym, łącząc zaciski uziemienia ( oraz ochronne PE ) projektowanych masztów MS, MSW i MSB oraz szafę STS i Sterownika. Rozgałęzienia przewodu ochronnego, jak również połączenie przewodu LgYżo 25 z bednarką wykonać w studniach kablowych z wykorzystaniem złączek krzyżowych śrubowych z przekładką mosiężną np. 10328 firmy Galmar lub innych o porównywalnych parametrach.

Przebieg w terenie kabla zasilającego oraz kabli sterowniczych i detekcji w projektowanej kanalizacji kablowej przedstawiono na rys S-03-02, natomiast schemat rozprowadzenia kabli w tym instalacji uziemienia wykonanej taśmą taśmę FzZn 25x4mm i LgYżo 25 mm<sup>2</sup> przedstawiono na planszy S-03-07

#### 6.2.2.8. Pętle indukcyjne.

Na rysunkach S-03-03.2 zaznaczono lokalizację pętli indukcyjnych w obrębie projektowanej sygnalizacji wraz z ich numeracją.

Pętle indukcyjne wykonać z przewodu typu Lgs 300/500 - 2,0 do 2,5 mm<sup>2</sup> w izolacji z ciepłoodpornej gumy silikonowej ( PN-E-90550-3:2001, ZN-FKZ-016:1996, DIN VDE 0250 )

*Uwaga ! Dla każdej pętli obydwa końce przewodu Lgs na odcinku od złącza odgałęźnego do pętli przed ułożeniem w rowku skrócić.*

*Każdą pętlę indukcyjną połączyć z sterownikiem oddzielną skręconą parą przewodów.*

*Numeracy zacisków ( nr kanału ) w module obsługującym pętle indukcyjne podano w nazwie dla każdej pętli.*

Każdą pętlę indukcyjną połączyć z sterownikiem oddzielną skręconą parą przewodów kabla typu XzTKMXpw 5x2x0.8 zgodnie z wykazem połączeń zamieszczonym w dokumentacji i schematem okablowania – rys. S-03-07.

Połączenie pomiędzy żyłami kabla pętli i żyłami kabla detekcyjnego ( zwanego feederem ) wykonać w najbliższej studni SK w puszcze hermetycznej. Do podłączenia można zastosować zestaw złożony np. z : mufy kablowej Firmy 3M i złączek typ. Scotchlock UIR 0,6 – 0,9, wypełnionej żelem uszczelniającym np. Higel LE ENTERABLE NCA PSULAND Nr 8882, lub wykorzystać do tego celu mufy wielokrotnego użycia z żelem inteligentnym np. Raychem GelBox 06/1kV lub inne o nie gorszych parametrach niż podane jako przykład.

Zamiast łączników pojedynczych końce pętli indukcyjnej i kabla teletechnicznego można połączyć bezpośrednio ze sobą poprzez okucie lub lutowanie, a połączenie zabezpieczyć koszulkami termokurczliwymi. Dodatkowo całość należy zatopić w żelu w mufie kablowej j.w..

Głębokość osadzenia w nawierzchni przewodu pętli ( głębokość rowka ) powinna wynosić 35-70 mm. ( jednak nie głębiej niż 100 mm ), przy czym górny zwój pętli powinien znajdować się nie głębiej niż 55 mm i nie płycej niż 30 mm. Rowek wypełnić równo z nawierzchnią masą zalewową wylewaną na gorąco, gwarantującą szczelną izolację kabla od powierzchni pasa ruchu. Można zastosować np. masę zalewową firmy Ravnemastic z Danii

Przewody pętli od miejsca wejścia do rury ochronnej aż do studni kablowej w której znajduje się punktłączenia z feederem, należy skrócić ( 10 skręceń na 1 metr ).

*UWAGA ! Wycięcie rowków jak i ułożenie pętli na pasach należy wykonać przed nałożeniem ostatniej ( górnej ) warstwy ścieralnej na modernizowanym odcinku drogi.*

Łączna rezystancja obwody pętli indukcyjnej wraz z przewodem łączącym obwód pętli z łączem DETEKTOR TERMINAL nie powinna być w praktyce większa niż  $25 \Omega$  ( zaleca się aby nie była większa niż  $10 \Omega$  ), wynika to z parametrów dla kart dwu- lub czterotorowych Firmy FEIG .

W przypadku zastosowania w sterowniku innych kart do obsługi pętli należy oporność obwodu dostosować do parametrów zalecanych w dokumentacji karty.

Rezystancja izolacji pomierzona względem ziemi dla całego obwodu pętli indukcyjnej napięciem stałym 250 V winna być większa od  $500 k\Omega$  .

Przy wycinaniu rowków pod pętle należy zwrócić uwagę na to aby zachować odległość min. 0,7 - 0,8 m pomiędzy brzegiem pętli a : linią segregacyjną pasów ruchu ( współ-, przeciwbieżnych ), krawężnią jezdni.

Dojście rurą AR-50 lub węzłem ciśnieniowym 3/8" od studni do jezdni w przypadku sąsiedztwa krawężnika należy wykonać : w przypadku krawężników istniejących poprzez poprowadzenie rury ochronnej pod krawężnikiem ( lub ławą ), natomiast w przypadku krawężników nowo ustawianych poprzez wcześniejsze zatopienie w ławie betonowej przedmiotowej rury lub wykonanie kanału. Jak poprzednio otwory należy uszczelnić np. pianką poliuretanową

Wytyczne konstrukcyjne dla wszystkich pętli podano na **rys. S-03-10**

#### 6.2.2.9. Osprzęt sygnalizacyjny .

Sygnalizację zaprojektowano z wykorzystaniem urządzeń typowych dostępnych na rynku i spełniających odpowiednie dla nich normy i wytyczne branżowe a w szczególności wymagania określone w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz warunki ich umieszczania na drogach”

Do sterowania sygnalizacją przewidziano sterownik acykliczny w pełni realizujący sterownie grupowe i umożliwiający wielokrotne otwarcie dowolnej grupy podczas trwania cyklu, którego producent oraz sam sterownik będą spełniali poniższe wymagania :

1. Z uwagi na trwający proces wdrażania przez ZDiM w Lublinie systemu sterowania ruchem parametry łącz oraz kompatybilności sterownika z systemem Wykonawca prac budowlanych winien ustalić z Zamawiającym przed rozpoczęciem procedury wykonawczej oraz pozyskać dodatkowe informacje w tym zakresie przed złożeniem oferty w postępowaniu przetargowym.
2. Sterownik powinien spełniać wymagania określone w szczegółowych warunkach technicznych dla sygnałów drogowych i warunki umieszczania ich na drogach – Zał. do DZ.U. Nr.220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003.
3. Ma możliwość realizacji sterowania acyklicznego grupowego,
4. Posiada sterowanie sparametryzowane, którego modyfikacja możliwa jest za pomocą klawiatury i wyświetlacza sterownika oraz za pomocą komputera PC. Oprogramowanie umożliwiające zaprogramowanie sterownika przez użytkownika poprzez komputer PC dostarczone będzie użytkownikowi wraz ze sterownikiem.
5. Sterownik posiada wdrożony system zdalnego monitorowania pracy z możliwością zdalnej zmiany parametrów sterowania
6. Sterownik powinien posiadać nadzór napięcia zasilania , gdzie minimalne dopuszczalne napięcie sieci zasilającej winno być programowalne przy pomocy klawiatury i wyświetlacza standardowo zbudowanych w sterownik..
7. Sterownik powinien prowadzić pomiar i nadzór obciążenia wszystkich sygnałów w grupach wykonawczych ( zielonych, żółtych i czerwonych ) i w przypadku stwierdzenia wystąpienia zmian o określoną wartość od wstępnie zmierzonych parametrów, powinien on podjąć działania zgodnie z określoną przez użytkownika procedurą. ( np. przechodzi w stan żółty migowy, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika, wysyła wiadomość poprzez system nadzoru, wysyła wiadomość tekstową na zadeklarowane numery telefonów, itp. )
8. Sterownik powinien nadzorować poprawność pracy detektorów ruchu i wejść przycisków dla pieszych – reakcja powinna być j.w.
9. Sterownik powinien prowadzić pomiar i rejestrację natężenia ruchu na swobodnie wybranych detektorach. w kwantach 1,5,15,30 minutowych oraz 1,2,6 i 24 h w okresie min. 90 dni dla 64 punktów pomiarowych. Producent urządzenia w cenie sterownika dostarcza oprogramowanie pozwalające odczytać ze sterownika dane – zarówno bezpośrednio jak i poprzez system zdalnego nadzoru, oraz umożliwia prowadzenie baz danych pomiarów oraz sporządzenie zestawień i wykresów z tych danych.

10. Wykonawca ( producent sterownika ) w ciągu 3 miesięcy od daty uruchomienia sygnalizacji nieodpłatnie będzie wprowadzał na wniosek Zarządzającego ruchem wszelkie zmiany w programach sterujących w sterowniku. Zmiany te wprowadzone będą w terminie 48 godz. od chwili ich sformułowania i przekazania.
11. Producent sterownika w okresie jego użytkowania zobowiązuje się do udzielania technicznego wsparcia, tj. udostępnienia części zamiennych, napraw lub wymiany uszkodzonych elementów, napraw sterownika, diagnostyki i ustalanie ewentualnej nie poprawnej pracy sterownika, wprowadzania zmian w programach sterujących, usuwania wad zauważonych w trakcie eksploatacji w tym także w oprogramowaniu systemowym sterownika. Zasady finansowania powyższych czynności zostaną ustalone odrębnym porozumieniem zawartym pomiędzy Zarządzającym a Producentem sterownika.
12. Sterownik umożliwia przejęcie sygnału ( zgłoszeń ) z zestawu do wideo detekcji i będzie umożliwiał automatyczne czasowe ignorowanie sygnału z kamery która zgłosi sygnał wadliwej pracy z uwagi na widoczność oraz umożliwi automatyczne jej przywrócenie do pracy po otrzymaniu z karty obsługującej daną kamerę ponownego sygnału odwołującego poprzedni alarm.
13. Sterownik będzie umożliwiał zabudowanie i zasilanie : na skrz. S3 - 6 kart typ. analizy obrazu obsługujących 6 kamery systemu wideo detekcji ( np. karty typ. Autoscope RackVision do obsługi 1-j kamery, 4 wejścia i 8 wyjść równoległych ) lub o co najmniej porównywalnych lub lepszych parametrach technicznych niż wskazane w przykładzie.
14. Sterowniki będą miały możliwość sterowania czasem pracy sygnalizatorów akustycznych oraz będą miały zabudowany moduł umożliwiający ściemnianie świecenia latarni w godzinach nocnych.
15. Projektowany sterownik dla skrz. S3, musi umożliwiać pracę w koordynacji z wykorzystaniem sieci światłowodowej : w 1-etapie w koordynacji pomiędzy S1-S2-S3 ( sterownikiem nadrzędnym będzie sterownik S1 ), docelowo z sterownikami już działającymi na pozostałych skrzyżowaniach w ciągu ul. Mełgiewskiej oraz z Centrum Zarządzania i Monitoringu Ruchem w mieście.
16. Sterownik musi być wyposażony w Switch umożliwiający m. innymi koordynację z sterownikiem na sąsiednim skrzyżowaniu oraz z Centrum Zarządzania i Monitoringu Ruchem w mieście poprzez łącza światłowodowe. Parametry switch'a ustalić przed przetargiem z Zamawiającym,
17. Sterownik musi być wyposażony w wideo serwer umożliwiający przekazywanie obrazu z kamer wideo detekcji do Centrum Zarządzania i Monitoringu Ruchem w mieście poprzez łącza światłowodowe ( w tym w/w switch ). Parametry wideo serwera ustalić przed przetargiem z Zamawiającym
18. Sterowniki wyposażać w przełącznice światłowodowe 12J z adapterami, złączami światłowodowymi i pigtaliami..

Sterownik i dostawca sterownika powinni spełnić następujące warunki :

- konstrukcja 2-procesorowa ( osobno funkcjonujące niezależnie od siebie mikrokomputery sterownika i nadzoru ) oraz 2-wa niezależnie działające od siebie tory pomiarów napięcia i prądów zaimplementowane na pakietach wykonawczych,
- oba mikrokomputery : sterownika i nadzoru 32-bitowe,
- dostęp do menu na wyświetlaczach terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu kody dostępu, z 3-ma różnymi poziomami uprawnień,
- sterownik powinien umożliwiać odczyt dzienników zdarzeń – logów poprzez port PC do notebooka. Oprogramowanie umożliwiające odczyt logów powinno być dostarczone razem ze sterownikiem,
- **sterownik powinien umożliwiać realizację koordynacji z sterownikami na sąsiednich skrzyżowaniach oraz odbierać sygnał koordynacyjny z jednostki nadrzędnej ( sterownika lub centrum sterowania ruchem ) poprzez sieć Ethernetową światłowodową, której parametry należy ustalić z Zamawiającym,**
- realizacja pomiarów w kwantach 1,5,15,30 minutowych oraz 1,2,6 i 24 h w okresie min. 90 dni dla 64 punktów pomiarowych. Do sterownika należy dołączyć oprogramowanie z pomiarów w sterowniku oraz odczytu danych,
- wbudowany moduł interfejsu z symulatorem ruchu np. Vissim firmy PTV.
- przełączenie z trybu przetwarzania zgłoszeń rzeczywistych w tryb symulacji zgłoszeń generowanych przez symulator.

**UWAGA !** Przed uruchomieniem sterownika należy przedłożyć Zamawiającemu zapis przebiegu symulacji .

Razem ze sterownikiem należy dostarczyć oprogramowanie ( nadające się do zainstalowania na komputerze przenośnym ) umożliwiające : ładowanie programów sygnalizacji do sterownika, odczyt dzienników zdarzeń ze sterownika, programowanie i odczyt wyników pomiarów ruchu ze sterownika, zmianę parametrów sterowania w poszczególnych grupach sygnalizacyjnych ( długość sygnałów minimalnych, okresów akomodacji, czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji realizowanego przez pętle wydłużania ewakuacji tzw. funkcja dynamiczne międzyzielone ).

Sterowniki ponadto powinny umożliwić dołączenie ich do eksploatowanego przez Zarządcę Drogi systemu centralnego monitorowania, sterownia i pomiaru ruchu – MSR SiMS zlokalizowanego w siedzibie UM Lublin ul. Wieniawska 14. Sterowniki powinny być przystosowane do działania w sieci monitoringu i transmisji danych, sygnalizacji eksploatowanych na ciągu ul. Warszawska. Sieć ma charakter sieci ethernetowej, w której poszczególnym sterownikom są przypisane adresy IP. System monitoringu powinien być dostarczony przez dostawcę już istniejących sterowników w mieście.

Dodatkowo ( po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym parametrów technicznych ) sterowniki sygnalizacji powinny zostać wyposażone w moduł służący do gromadzenia i przetwarzania obrazu z kamer wideo detekcji oraz w jedno zintegrowane charakteryzujące się stałym adresem IP łącznie transmisji danych, służące do jednoczesnego monitorowania sygnalizacji i transmisji obrazu z kamer na bazie protokołu TCP/IP.

Dostawca musi skalkulować sobie w kosztach dostawy zaprogramowanie serwera systemu monitorowania użytkowanego przez Zarząd Drogi w zakresie niezbędnym do realizacji funkcji centralnego monitorowania, sterowania oraz automatycznych pomiarów ruchu. Serwer systemu powinien zapewniać, aby dla poszczególnych użytkowników systemu możliwe było zaprogramowanie ich uprawnień w szczególności w zakresie przyznanym im możliwości dokonywania zmian parametrów sterownika.

**Ponadto sterownik na skrz. S3 :** powinien być wyposażony w urządzenia do zdalnego sterowania i monitorowania skrzyżowania w systemie – MSR SiMS poprzez łącza światłowodowe, kartę wejścia / wyjścia dwustanową 24V, oraz umożliwiający : pomiar natężenia ruchu na 12 pasach, obsługę : **23 grup**, 12 pętli indukcyjnych, 6 par przycisków zgłoszeniowych sensorowych z potwierdzeniem tekstowym na LED-ach ( zasilanie i potwierdzenie niskiego napięciowego ) działających w oparciu o zmianę pojemności układu i posiadających atest zgodności z przepisami i wymaganiami europejskich wytycznych dotyczących stymulatora serca .

Dodatkowo sterownik należy wyposażyć w :

- rozłącznik izolacyjny trójbiegunowy 20 A np. FR 303 20A – 1 szt.
- wył. nadmiarowy S191B 16A - 2 szt.
- wył. nadmiarowy S191B 6A - 9 szt
- wyłącznik różnicowo-prądowy 3-fazowy FI-25A/30mA – 1 szt.
- wyłącznik różnicowo-prądowy 1-fazowy FI-25A/30mA – 1 szt
- wideoserwer 4-o kanałowy ( wg parametrów określonych przez Zamawiającego ) z zasilaczem - 2 szt,
- switch ( wg parametrów określonych przez Zamawiającego ) z zasilaczem i 4 patchcordami - 1 szt
- przełącznica światłowodowa kompletna dla rozszyca min. kabla 12J z adapterami, złączami światłowodowymi i pigtaliami - 1 kmpl.

**Obok sterownika na skrz. S3 należy ustawić szafę STS** - z której zasilany będzie sterownik sygnalizacji oraz która docelowo posłuży do zabudowy urządzeń związanych z monitoringiem i sterowaniem znakami zmiennej treści.

Dodatkowo szafę STS należy wyposażyć w :

- rozłącznik izolacyjny trójbiegunowy 20 A np. FR 303 20A – 1 szt.
- wył. nadmiarowy S191B 6A - 2 szt
- wyłącznik różnicowo-prądowy 1-fazowy FI-25A/30mA – 1 szt
- ogranicznik przepięć klasy C - V20-C/3 - 1 szt
- switch ( wg parametrów określonych przez Zamawiającego ) z zasilaczem i 4 patchcordami - 1 szt
- przełącznica światłowodowa kompletna dla rozszyca min. kabla 12J z adapterami, złączami światłowodowymi i pigtaliami - 1 kmpl.

**UWAGA ! Typ sterownika oraz szafy STS i ich dodatkowe parametry techniczne ostatecznie należy ustalić z Zamawiającym na etapie przetargu .**

Do wyświetlania sygnałów dla uczestników ruchu przewidziano latarnie sygnalizacyjne energooszczędne z wkładami diodowymi LumiLeds ( LED II generacji ), z funkcją ściemniania, z bezbarwną soczewką zewnętrzną np. firmy swarco FUTURIT lub inne o nie gorszych parametrach technicznych.

Przewidziano następujące typy sygnalizatorów :

- dla grup kołowych nad jezdnią - kompletny syg. ogólny lub kierunkowy 3x300 ( szczegóły w poniższej tabeli ) z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED ( Diody ), mocowanie do rygla wysięgnika lub bramy poprzez zawiesie wysięgnikowe dostarczone wraz z latarnią ( oznaczenie 3.300-LED lub 3.300-„ kierunek”-LED ). Uwaga ! Na wlocie łącznicy od Centrum nad jezdnią należy zamocować przy sygnalizatorze K2.4a sygnalizator jazdy warunkowej oznaczony symbolem SK2.4a.
- dla grup pieszych - kompletny syg. dla pieszych 2x200 z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (

# PROJEKT WYKONAWCZY

## Opis techniczny

### Poz. S3. Sygnalizacje świetlne w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

Diody ), mocowany dwupunktowo do masztu MS wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową ( oznaczenie 2.200-PP-LED )

- dla grup rowerowych - kompletny syg. dla rowerzystów 2x200 z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED ( Diody ), mocowany dwupunktowo do masztu MS wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową ( oznaczenie 2.200-R-LED )

NR GRUPY NA SKRZ. S3.A	TYP SYGNALIZATORA	MIEJSCE MOCOWANIA		
		MS - bok	MSWB - bok	MSWB - góra
K1	3.300-LED			X
K2	3.300-LED			X
K3	3.300-L-LED			X
K4	3.300-W-LED			X
K5	3.300-L-LED			X
P6	2.200-PP-LED	X		
P7	2.200-PP-LED	X		
R8	2.200-R-LED	X		
R9	2.200-R-LED	X		
P10	2.200-PP-LED	X		
P11	2.200-PP-LED	X		
R12	2.200-R-LED	X		

NR GRUPY NA SKRZ. S3.B	TYP SYGNALIZATORA	MIEJSCE MOCOWANIA		
		MS - bok	MSWB - bok	MSWB - góra
K13	3.300-W-LED			X
K14	3.300-L-LED			X
K15	3.300-LED			X
K16	3.300-LED			X
K17	3.300-L-LED			X
P18	2.200-PP-LED	X		
P19	2.200-PP-LED	X		
P20	2.200-PP-LED	X		
P21	2.200-PP-LED	X		
R22	2.200-R-LED	X	X	
W23	1.300-warunek-P-LED			X

**Sygnalizatory stojące** - z boku jezdni mocowane są na :

w przypadku masztów : MS ( sygnalizacyjnych wolnostojących ) - z boku jezdni mocowane są dwupunktowo na konsolach pojedynczych standardowych stalowych albo aluminiowych 240 mm, lub jak w przypadku sygnalizatorów wskazujących dopuszczony kierunek ruchu jednopunktowo na konsolach podwójnych.

Konsole mocować do masztów za pomocą opasek zaciskowych.

Zastosować maszty MS aluminiowe anodowane elektrolitycznie na kolor naturalny ( szary ) z dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym ( wg normy EN-40 ) podstawy słupa w przypadku masztów przykręcanych do fundamentu prefabrykowanego ( oraz jego części wkopywanej w przypadku zastosowania wkopywanych ) poprzez jego pokrycie elastomerem poliuretanowym .

Zastosować z uwagi na dwupunktowe mocowanie maszty o wysokości min.  $h = 3,55\text{m}$  a wnękę słupa wyposażić w listwę rozdzielczą wewnętrzną i 2 zaciski śrubowe uziemienia.

W projekcie zaproponowane maszty MS przykręcane do fundamentów prefabrykowanych np. typ. SAL SYG 3,55 ( firmy ROSA lub MARPOL ) ewentualnie wkopywane do ziemi, wykonane przez wytwórcę na bazie masztów np. SAL-4 dz ( wg katalogu firmy ROSA lub MARPOL ) .

**Można również zastosować inne maszty o nie gorszych parametrach niż podane jako przykładowe.**

**Sygnalizatory wiszące** - nad jezdnią montować na belce górnej ( ryglu ) masztu MSW lub MSB z wykorzystaniem zawiesia wysięgnikowego dostarczanego przez dostawcę latarni wraz z latarnią lub przez producenta konstrukcji wsporczej .

Zastosować wysięgniki i bramy wysięgniki stalowe z dodatkową podwójną powłoką aluminiowo - cynkową koloru szarego o wymiarach podanych na rys. **S-03-09** z listwą rozdzielczą wewnętrzną wyposażoną w 48 par zacisków sterowniczych i 2 zaciski ochronne PE.

Dodatkowo wszystkie latarnie mocowane nad jezdnią należy wyposażać w ekrany kontrastowe perforowane typ. prostokątnego ( 650x1400 mm )

W projekcie zaproponowane maszty MSW i MSB przykręcane do fundamentów wykonanych na placu budowy z wykorzystaniem odpowiedniego do wysięgnika lub bramy zespołu kotwiącego dostarczonego przez producenta masztu np. typ. KOMA firmy PODKOWA ( szczegóły podano na rys. **S-03-09** ) można również zastosować inne konstrukcje wsporcze wraz z zespołem kotwiącym o nie gorszych parametrach niż podane jako przykładowe.

Przewiduje się dwustronne zasilanie latarni poprzez zastosowanie magistralnego pierścieniowego ułożenia kabla. W tym celu należy wyjść kablami typu : dla skrz. **S3 - 2xYKSY 48 x 1,5 mm<sup>2</sup>**, ( przyporządkowanie kabla podano w tabeli połączeń oraz na schemacie okablowania – rys. **S-03-07** i rozszycia kabli - rys. **S-03-07.1** i rys. **S-03-07.2** ) – poprowadzonymi w projektowanej kanalizacji kablowej a pod drogą w przepustach wykonanych przewiertem - od sterownika do miejsca rozszycia, którym jest tzw. głowica przyziemna ( wewnętrzna listwa przyłączeniowa ) składająca się z listwy zaciskowej typ. TS-35 z 49 zaciskami ZuG min 4 mm<sup>2</sup> oraz 2-ch zacisków śrubowych uziemienia, zlokalizowanych we wnęce masztu MS, MSW, MSB.

W każdym kablu sterowniczym zasilającym latarnie zawieszane z boku lub nad jezdnią na belce wysięgnika MSW oraz ryglu bramy MSB należy przewidzieć 1 oznaczoną kolorem żółt.-ziel. żyłę ochronną ( PE ) łączącą zaciski ochronne PE w głowicy przyziemnej masztu z zaciskami PE w sygnalizatorach.

Wewnątrz latarni zasilanie prowadzić przewodem LY- 1,5 mm<sup>2</sup> ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 )

Od listwy przyłączeniowej do latarni mocowanych z boku masztu MS zasilanie prowadzić przewodem LY- 1,5 mm<sup>2</sup> ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 ) lub przewodem YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> , natomiast od głowicy przyziemnej w masztach MSW i MSB do sygnalizatorów zamocowanych z boku słupa oraz wiszących nad jezdnią przewodem YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> ( PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400 ) prowadzonym wewnątrz konstrukcji wsporczej..

Wszystkie otwory przez które przechodzi kabel zabezpieczyć dławikiem z materiału izolacyjnego, a wejścia z rur kanalizacji do studni kablowych, kanałów w fundamentach sterownika , wysięgników oraz masztów wolnostojących uszczelnić np. pianką poliuretanową.

Połączenie sygnalizatorów z sterownikiem wykonać wg listy połączeń zamieszczonej w dalszej części opracowania. Zestyki powinny być zabezpieczone przed korozją preparatem typu Elektrosol lub innym o podobnych właściwościach.

**Sygnalizatory akustyczne na przejściach dla pieszych** – proponuje się zastosować sygnalizatory akustyczne montowane wewnątrz latarni sygnalizacyjnych dla pieszych, zasilane napięciem 220 V, o częstotliwości 50 Hz, temperaturze pracy od -40°C do + 60°C i ochronie IP 53. Sygnalizatory zasilane byłyby z sygnału zielonego dla pieszych. Należy zastosować sygnalizatory akustyczne, które w razie potrzeby umożliwiają zwiększenie membrany głośnika poprzez ich przykręcenie od wewnątrz do obudowy latarni ( cała latarnia będzie pracowała jak głośnik ).

Ponadto sygnalizatory powinny umożliwiać sterowanie czasem ich pracy ( ograniczanie czasu pracy w stosunku do czasu pracy sygnalizacji ), z wykorzystaniem wolnej żyły w kablu sterowniczym magistralnym.

**Przyciski zgłoszeniowe ( Pz )** - na maszcie MS na wys. 1,2 - 1,3 m od poziomu chodnika przy przejściu dla pieszych zamontować przyciski zgłoszeniowe dla pieszych . Należy zastosować przyciski sensorowe w obudowie polikarbonowej w kolorze żółtym, z tworzywa odpornego na : uderzenia, wpływ warunków atmosferycznych, promieniowanie UV, działanie benzyn, smarów, itp., a ponadto zachowującej swoje właściwości w temp. od -40°C do +60°C. Zasada działania przycisku powinna umożliwiać wzbudzenie sygnału również ręką w rękawiczce.

Obudowa ( podstawa ) przycisku powinna być dostosowana do średnicy słupa MS lub masztu MSW na którym przycisk będzie zamontowany.

Wyświetlanie informacji tekstowej z potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia powinno odbywać się za pomocą diod LED w ilości większej niż 1 szt. oraz o intensywności świecenia gwarantujących czytelność sygnału w różnych warunkach atmosferycznych.

Napięcie sygnałów zgłoszenia oraz potwierdzenia nie powinno przekraczać 24 V.

Ponadto na słupkach z przyciskami dla pieszych należy umieścić tabliczki informacyjne o treści : „Sygnalizacja uruchamiana przyciskiem”.

Zasilanie przycisków oraz potwierdzenie zgłoszenia wykonać odrębnym ( dla każdego wlotu w zależności od ilości obsługiwanych przejść ) kablem sterowniczym typ. YKSY 7x1,0 mm<sup>2</sup> ( PN-93/E-90403 oraz PN-93/E-90400 ), doprowadzonym od sterownika bezpośrednio do zacisków głowicy przyziemnej masztu na którym znajduje się przycisk ( dalej zasilanie poprowadzić przewodami wg zaleceń dostawcy lub kablem będącym na wyposażeniu przycisku ) w proj. kanalizacji w rurze wspólnej z kablami detekcyjnymi obsługującymi pętle indukcyjne oraz kablami do transmisji danych z kamer

**Wideodetektor obecności pojazdów na skrzyżowaniu ( VDxy )** - na ryglu projektowanego wysięgnika lub bramy na wysokości 8,0-9,0m nad poziomem jezdni, zamocować wideo detektor spełniający podane niżej warunki .

Powinna być to specjalistyczna kamera kolorowa, w obudowie stalowej : szczelnej IP66, posiadającej własny termostat z grzałką, umożliwiającej zamocowanie na maszcie wysięgnika lub ryglu bramy na wysokości ok. 9 m, przy pomocy konsoli dostarczonej przez wytwórcę. Obiektyw kamery powinien umożliwiać precyzyjne dostrojenie pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji ( wydzielenie wirtualnej strefy detekcji wynoszącej 50-70 m) w zakresie od 3 do 140 m od kamery. Kamera ma mieć możliwość wydzielenia przynajmniej 3 stref detekcji o długości min. 5 - 8m, na których można wykonywać funkcje logiczne OR, AND, NAND. Strefa detekcji powinna mieć możliwość wyeliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni, oraz pojazdów poruszających się w kierunku nie zgodnym z zadeklarowanym na każdej pętli. Kamera powinna umożliwiać wprowadzenie dodatkowych sygnałów wejściowych. Panel wykonawczy ( karta video ) musi mieć możliwość montażu w szafce sterownika.

Przewiduje się zastosowanie kamer o pionowym kącie widzenia 55°

Dobór karty video typ. Rack pozostawiono Wykonawcy a powinien on wynikać z wybranych kamer video detektorów jednak nie powinny być to karty o parametrach co najmniej odpowiadających kartom typ. Rack Vision Autoscope.

Powinna być to jednak karta spełniająca co najmniej niżej podane warunki .

Karta typu Rack obsługująca kamerę video detekcji, analizująca przesłany z kamery obraz i umożliwiająca uzyskanie z niego takich danych jak : prędkość poruszającego się obiektu, jego kierunek, zatrzymanie obiektu, stan widoczności, powinna umożliwiać wykrycie mgły. Karta połączona jest z sterownikiem poprzez łączem RS 485. Karta Video musi posiadać możliwość nadania własnego nie powtarzalnego identyfikatora IP.

Zasilanie kamery należy wykonać kablem YLYżo 3x1 mm<sup>2</sup> ( PN-87/E-90056 ), doprowadzonymi od zacisków bezpiecznika zabudowanych w sterowniku bezpośrednio do zacisków wideo detektora w proj. kanalizacji kablowej

Do przesyłu obrazu z kamery wideo detektora ( VDxy ) do karty analizy obrazu typ. Rack ( zwanej kartą video ), należy zastosować kable polecane przez producenta kamery, a jeśli tego nie określi to należy zastosować kable miedziane , 1-drutowe , o średnicy 1,05 mm, typ izolacji żyły : PE-piankowy śred. 5,0 mm, żyła zewnętrzna : taśma Al/PETP/Al oraz oplot z drutów CuSn i powłoka zewnętrznej z PE oraz średnicy 7,6 mm.

Zakres pracy : od -30 do +70°C

Należy się zastosować kable typ. X(z)WDXpek 75-1,05/5,0 .

Kable wizyjne powinny spełniać wymagania normy : IEC 96-2A

Projektowane kable transmisji obrazu z kamer wideo detektorów należy poprowadzić bezpośrednio od zacisków karty video ( przypisanej do danej do odpowiedniej kamery ) zabudowanej w sterowniku do zacisków kamery zamocowanej na belce wysięgnika lub bramy na wysokości ok. 9 m ( przy pomocy konsoli ).

Nie dopuszcza się szeregowego łączenia kamer zarówno kablem zasilającym jak i wizyjnym .

Projektowany kabel wizyjny należy poprowadzić w odrębnej rurze proj. kanalizacji kablowej wspólnie z innymi kablami detekcyjnymi obsługującymi przyciski zgłoszeniowe dla pieszych oraz pętle indukcyjne.

#### **Przełącznica światłowodowa**

Do wykonania odgałęzień kabla światłowodowego (zakończenia określonej liczby włókien światłowodowych złączami światłowodowymi i dokonywanie przełączeń między torami optycznymi ) sterowniki należy wyposażać w przełącznice światłowodowe typowe zapewniające obsługę kabla min. typ.12J kompletne z adapterami, złączami światłowodowymi i pigtailami

Ponadto przełącznica powinna być przystosowana do zabudowania w szafie sterownika i zapewniać obsługę min. 2 kabli światłowodowych o ilości włókien ustalonych z Zamawiającym

#### **Wideoserwer**

Wideo serwer służy do zamiany analogowego sygnału wideo na cyfrowy format, co umożliwia skomunikowanie kamery wideo detektora siecią ethernet Centrum Zarządzania i Monitoringu Ruchu w mieście.

Wideoserwery powinny spełniać następujące wymagania :

- obsługa 4 kamer (4 wejścia sygnału wideo) ,
- wbudowane 4 wyjścia przekaźnikowe
- wyjścia 10BaseT Ethernet oraz 100BaseT FastEthernet
- kompresja wideo JPEG, MJPEG
- możliwość uzyskania transferu minimum 25 klatek na sek. przy rozdzielczości 352x288 w trybie PAL i jednoczesnym transferze obrazu z 4 kamer
- obsługa protokołów TCP/IP, HTTP, SMTP, FTP, Telnet, NTP, DNS, DHCP
- detekcja ruchu obiektów w polu widzenia kamer, generowanie alarmów
- możliwość ograniczania przepustowości łącza wykorzystywanego przez serwer wideo w zakresie od 64kbit/sek do 2Mbit/sek.
- wbudowane 4 wejścia cyfrowe,

Wymagania ogólne dla urządzeń aktywnych transmisji światłowodowej :

- Porty Ethernet 10/100Mbit
- temperatura pracy – 40 - +75C,

#### **Switch**

Dobór switch'a pozostawiono Wykonawcy jednak powinien on wynikać z opracowywanego systemu zarządzania ruchem w mieście i posiadać tyle portów i ich rodzaju ile będzie koniecznych do skomunikowania urządzeń zarządzanych w ramach w/w systemu. W tej sytuacji ostateczne parametry techniczne switcha należy ustalić z Zamawiającym przed przetargiem .

Wstępnie z punktu widzenia koordynacji sygnalizacji i monitoringu urządzenia te powinny spełniać następujące warunki :

- powinny być to switche przemysłowe, zarządzalne z Centrum Monitoringu,
- 8 portowe każdy z wbudowanymi 2 portami światłowodowymi jednomodowymi
- Porty Ethernet 10/100Mbit
- temperatura pracy – 40 - +75C,
- mieć wbudowane konwertery światłowodowe full duplex Singlemode – odległość 40km minimum 10/100Base T(X)
- posiadać na wyposażeniu zasilaczem oraz 4 patchcordami,

Można zastosować np. dla sieci 100 Mb/s switch MOXA EDS-308-SS-SC-T ( lub serii 305 ) lub inne o co najmniej nie gorszych parametrach niż podane jako przykład.

**Szafa STS** - dobór szafy pozostawiono Wykonawcy, jednak powinna być to szafa która umożliwi zasilanie sterownika sygnalizacji oraz zabudowanie docelowo urządzeń związanych z monitoringiem i sterowaniem tablicami informacyjnymi. W tej sytuacji ostateczne parametry techniczne szafy należy ustalić z Zamawiającym przed przetargiem . Wstępnie z punktu widzenia koordynacji sygnalizacji i monitoringu sterownika powinna ona spełniać następujące warunki :

- obudowa stalowa, malowana proszkowo, typu „termos”,
- wolnostojąca z własnym fundamentem prefabrykowanym,
- system ochrony IP65.
- kompletna, wyposażona w: płytę montażową, termostat, grzałkę i wentylatorem oraz uszczelkami,
- przybliżone wymiary ( wys. x szer. x głębokość ) ok. 1,0x0,80x0,40m

Można wykorzystać w tym celu taką samą szafę jaką posiadał będzie zastosowany sterownik sygnalizacji.

#### 6.2.2.10. Urządzenia obce / w zakresie sygnalizacji /.

Projektowane roboty związane z budową sygnalizacji nie wymagają przebudowy istniejących urządzeń podziemnych. Natomiast z uwagi na przebudowę układu drogowego konieczne jest zachowanie normatywnych odległości od istniejących i projektowanych sieci podziemnych a tym samym ich przebudowa. Projekt przebudowy poszczególnych branż zamieszczono w odrębnych opracowaniach branżowych a planszę zbiorczą uzbrojenia po przebudowie w projekcie drogowych.

W związku z przebudową układu drogowego w ramach przebudowy sygnalizacji świetlnej nie przewiduje się rozbiórki i odtworzenia nawierzchni chodników bowiem roboty te są ujęte w części drogowej.

Sąsiadujące z projektowaną kanalizacją kablową uzbrojenie zostało przedstawione w projekcie zagospodarowania na planszy zbiorczej uzbrojenia, oraz na planszy S-03-02 jak również na schemacie kanalizacji kablowej rys. S-03-06

W związku z poprowadzeniem projektowanych kabli: zasilających kamery, sterowniczych oraz do pętli indukcyjnych na całej długości w projektowanej kanalizacji kablowej, nie przewiduje się dodatkowego zabezpieczenia w miejscach kolizji poprzecznych z istniejącą jak i projektowaną siecią

W przypadku kabli ziemnych zasilających sygnalizację, a poprowadzonych od źródła zasilania do ZK-1+P w wykopie, projektowany kabel pod jezdnią lub wjazdami należy poprowadzić w rurach ochronnych SRS 110, natomiast w miejscach kolizji poprzecznej z istniejącym uzbrojeniem w rurach A110. ( długość rur podano na rys. S-03-02 ).

Końce rury ochronnej ( lub wyloty z kanałów fundamentów ) zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody z piaskiem do wnętrza rur np. wypełniając otwory pianką poliuretanową

Ponadto:

- konieczne jest wykonanie przekopów kontrolnych w rejonie spodziewanej kolizji z siecią wodociagową, kanalizacyjną, energetyczną i telekomunikacyjną czy siecią gazową dla określenia dokładnej głębokości mediów zwłaszcza w rejonie przewiertów pod drogami,
- należy zlecić nadzór administratorom sieci znajdującej się po trasie budowanej kanalizacji kablowej,
- każdorazowo po odkryciu kabli w miejscu kolizji uzgodnić ewentualną konieczność dokonania zabezpieczenia i średnicę rury z przedstawicielem administratora krzyżującej się z projektowaną kanalizacją sieci.,

#### 6.2.2.11. Ochrona przed korozją .

Należy zastosować następujące konstrukcje wsporcze najlepiej z otworami montażowymi konsoli latarni i przycisków wykonanymi przez producenta:

- maszty MS aluminiowe anodowane elektrolitycznie na kolor naturalny ( szary ) z dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym ( wg normy EN-40 ) podstawy słupa w przypadku masztów przykręcanych do fundamentu prefabrykowanego ( oraz jego części wkopywanej w przypadku zastosowania wkopywanych ) poprzez jego pokrycie elastomerem poliuretanowym
- maszty wysięgnikowe MSW i bramy MSB stalowe z dodatkową podwójną powłoką aluminiowo - cynkową koloru szarego, zabezpieczone również od wewnątrz.,

Dla fundamentów betonowych prefabrykowanych oraz studzienek kablowych w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składników wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne poprzez: nałożenie lepiku smołowego na zimno (pierwsza warstwa roztwór asfaltowy do gruntowania), oraz z lepiku asfaltowego na gorąco (następna warstwa) zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych" nr 240 wydaną przez ITB w 1982.

Zestyki wszystkich kabli sygnalizacyjnych powinny być zabezpieczone przed korozją preparatem typu Elektrosol lub innym o podobnych właściwościach, natomiast złącza odgałęźne teletechniczne montowane w miejscu

podłączenia pętli do feedera wypełnić żelem uszczelniającym np. Higel LE ENTERABLE NCA PSULAND Nr 8882.

#### 6.2.2.12. Fundamenty – wytyczne ogólne.

Projektowany sterownik posadowić w miejscu wskazanym w dokumentacji na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta sterownika lub własnym betonowym o wymiarach zgodnych z DTR-ką stosując ramę fundamentową do mocowania sterownika.

Grunt wokół fundamentu ustabilizować cementem.

Fundamenty powinny być ustawione na 10 cm warstwie zagęszczonego piasku. Przed ich zasypaniem należy sprawdzić: rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest rama mocująca.

Złącze kablowo – pomiarowe (ZK-1+P) – posadowić na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta złącza.

Szafę transmisji sygnałów (STS) – posadowić na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta szafy.

Zasypanie fundamentu należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w SST - gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić ok. 0,95 wg. BN-77/8931-12.

Zasypanie fundamentu należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w SST - gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić ok. 0,95 wg. BN-77/8931-12.

Jeśli dla danej konstrukcji wsporczej rurowej MSW lub MSB, nie jest możliwe wykorzystanie typowego i dostarczanego przez wytwórcę konstrukcji fundamentu prefabrykowanego **należy wykonać fundament na placu budowy zgodnie z dołączonym projektem branży konstrukcyjnej z wykorzystaniem przewidzianego w w/w projekcie dla każdej konstrukcji wsporczej i dostarczonego przez wytwórcę konstrukcji zespołu kotwiącego.** Typ zespołu kotwiącego oraz fundamentu dla każdego wysięgnika i bramy podano w w/w dokumentacji, a na rys. **S-03-09** tylko typ wysięgnika i zespołu kotwiącego, natomiast wymiary fundamentów w w/w dokumentacji branży konstrukcyjnej a dla masztu MS na rys. **S-03-08**.

Fundament dla masztu MS – w projekcie przewidziano wykorzystanie dostępnych na rynku masztów np. typ. SAL SYG 3,55 (firmy ROSA lub MARPOL) lub innych o nie gorszych parametrach przykręcanych do fundamentu typ. B-50, lub wykonanych na placu budowy z wykorzystaniem kosza zbrojeniowego Z-50 (obydwa oznaczenia wg katalogu producenta) o wymiarach 250x250x900mm z kanałem wewnętrznym dla wprowadzenia kabli.

Jeśli za przyzwoleniem Zamawiającego zostaną zastosowane maszty MS wkopywane w ziemię i wykonane przez producenta na bazie masztów np. typ. SAL-4 dz (wg katalogu firmy ROSA lub MARPOL) lub innego masztu o porównywalnych parametrach technicznych, maszt MS należy ustawić bezpośrednio w wykopie gł. 0,80 m na płycie chodnikowej 50x50x7 cm i po wprowadzeniu kabli do rury, maszt należy zasypać ziemią, ubijając ją warstwami co 20 cm. Jeśli maszt zlokalizowany jest w chodniku to górna część jego mocowania w ziemi nie wymaga dodatkowego utwardzenia. Natomiast w innym przypadku, wokół masztu należy wykonać umocnienie warstwą tłucznia. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15 cm i średnicę 0,50 m, i znajdować się na głębokości 10 cm pod powierzchnią gruntu.

**W przypadku fundamentów dla MSB** bardzo ważne jest aby geodeta wyznaczył taką samą wysokość względną (ten sam poziom) dla elementów kotwiących w obydwu fundamentach tak aby po montażu słupów MSB rygiel bramy zachował poziom i pozwolił na spełnienie minimalnych odległości podanych na rys. **S-03-09**.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu według PN-86/B-02480.

W przypadku fundamentów prefabrykowanych przy braku wytycznych producenta wysięgnika, bramy lub masztu należy:

- 1) Wykonać otwory pod fundamenty zachowując minimalną skrajnię osi wg. rys. **S-03-09**. Ponadto wykopy pod fundamenty prefabrykowane powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu zgodnie z postanowieniami PN-68/B-06050
- 2) Obudowanie i zabezpieczenie wykopu przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02,

- 3) Ustawić w wykopie fundament w zależności od wagi przy pomocy dźwigu lub ręcznie na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru.
- 4) Przed zasypaniem należy sprawdzić położenie fundamentu : jeśli producent MSW lub MSB nie określi parametrów to maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm i dokładnością posadowienia w planie  $\pm 10$  cm.
- 5) Przed zasypaniem należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych , należy wykonać uzupełnienie zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z " Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych " nr 240 wydaną przez ITB w 1982 [ 10.2. pkt. 7 ] spełniające wymogi BN-78/6114-32.
- 6) Fundament należy zasypać ubijając ziemię warstwami. Zasypanie fundamentu należy wykonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić ok. 0,95 wg. BN-77/8931-12.
- 7) Po tych czynnościach można ustawić ( zamocować ) wysięgnik, bramę lub maszt na uprzednio ustawionym fundamencie w zależności od wagi przy udziale dźwigu lub ręcznie zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji wsporczej

Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe ( uzbrojenie ) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji przez Kierownika Projektu.

Pozostałe szczegóły dotyczące fundamentów zamieszczono w projekcie branży konstrukcyjnej, dołączonego do przedmiotowej dokumentacji.

#### 6.2.2.13. Maszty .

##### 6.2.2.13.1. Maszty MS - proste .

Zastosować maszty MS aluminiowe anodowane elektrolitycznie na kolor naturalny ( szary ) z dodatkowym zabezpieczeniem antykorozyjnym ( wg normy EN-40 ) podstawy słupa ( do wysokości 350 mm od poziomu fundamentu ) poprzez jego pokrycie elastomerem poliuretanowym, przykręcane przy pomocy 4-ch śrub do fundamentu prefabrykowanego.

W przypadku zastosowania za zgodą Zamawiającego masztów wkopywanych w grunt oprócz w/w części masztu zlokalizowanej nad ziemią dodatkowemu zabezpieczeniu podlega część masztu osadzona bezpośrednio w gruncie o dł. czynnej 800 mm.

Zastosować z uwagi na dwupunktowe mocowanie maszty o wysokości min.  $h = 3,55$  m nad poziom terenu a wnękę słupa wyposażyć w listwę rozdzielczą wewnętrzną wyposażoną w 49 par zacisków sterowniczych i 2 zaciski śrubowe uziemienia.

W projekcie zaproponowane maszty MS przykręcane do fundamentów prefabrykowanych np. typ. SAL SYG 3,55 ( firmy ROSA lub MARPOL ) lub innej firmy ale a parametrach technicznych porównywalnych lub lepszych niż podane o śr. rury u podstawy 120 mm, ewentualnie po uzyskaniu zgody Zamawiającego wkopywane do ziemi, wykonane przez wytwórcę na bazie masztów np. SAL-4 dz ( wg katalogu firmy ROSA lub MARPOL ) lub innego masztu innej firmy o porównywalnych parametrach technicznych .

Ustawienie masztów MS należy wykonać ręcznie na uprzednio ustawionym w wykopie fundamencie prefabrykowanym typ. B-50 ( lub wykonanym na placu budowy przy użyciu kosza zbrojeniowego Z-50 wg wytycznych producenta masztu ) lub w przypadku masztów wkopywanych w uprzednio przygotowanym wykopie : wg. zasad opisanych w pkt. 6.2.2.12, zwracając uwagę aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu a odległość posadowienia od krawędzi drogi zapewniała minimalną odległość nie mniejszą niż 1 m a zarazem nie przekroczyła wartości 2,5 m. wg. „Instrukcji do sygnalizacji świetlnej”. Ponadto w przypadku sygnalizatorów montowanych bezpośrednio w ciągu pieszym należy zapewnić normatywną odległość od poziomu chodnika do dolnej krawędzi konsoli..

##### 6.2.2.13.2. Maszty MSW – wysięgnikowe i MSB – bramowe

Do mocowania latarni sygnalizacyjnych nad jezdnią oraz kamer wideo detekcji ( VD ) i znaków F-11 zastosować dostępne na rynku stalowe maszty wysięgnikowe MSW i bramowe MSB, przykręcane do fundamentu wykonanego wg projektu branży konstrukcyjnej, z podwójną powłoką ochronną aluminiowo – cynkową ( od zewnątrz i wewnątrz ), o skrajni drogowej : o skrajni drogowej : podwyższonej do 7,0 m z uwagi na trolejbus dla wysięgników W3, W23.1, W23.2 oraz 5,6m dla pozostałych konstrukcji wsporczych na skrz. S3, długości wysięgu lub rozstawie słupów bramy określonym dla każdej konstrukcji na rys. S-03-09, z listwą rozdzielczą wewnętrzną wyposażoną w 48 par zacisków sterowniczych i 2 zaciski śrubowe ochronne PE.

Na rys **S-03-09** przedstawiono zestawienie elementów wchodzących w skład każdego wysięgnika lub bramy, typ wysięgnika lub bramy, ogólne wymiary kompletnego wysięgnika lub bramy ( rurowych ), jego lokalizację podpór w stosunku do krawędzi jezdni.

W projekcie do zamocowania sygnalizatorów nad jezdnią przyjęto następujące rodzaje masztów wysięgnikowych lub bram dostępnych na rynku i produkowanych np. przez firmę PPUH „PODKOWA” Sp. j. Warszawa lub **innych konstrukcji wsporczych innego producenta jednak a parametrach technicznych porównywalnych z podanymi typami konstrukcji :**

**a/ na skrz. S3 :**

- Brama KOMA-19( do 8,0 m<sup>2</sup> ), o skrajni pionowej 5,6m i dostosowanej do potrzeb długości rygla bramy podanej na rys. **S-03-09**, przykręcana do fundamentów wykonanych na placu budowy z wykorzystaniem zespołu kotwiącego fundamentu typ. F-20/5 dostarczone przez producenta masztu
- Brama KOMA-16( do 10,0 m<sup>2</sup> ), o skrajni pionowej 5,6m i dostosowanej do potrzeb długości rygla bramy podanej na rys. **S-03-09**, przykręcana do fundamentów wykonanych na placu budowy z wykorzystaniem zespołu kotwiącego fundamentu typ. F-16/4 dostarczone przez producenta masztu.
- Maszt KOMA-12( A4 ), o skrajni pionowej : 5,6m dla W21 oraz 7,0m dla W3 i dostosowanej do potrzeb długości wysięgnika podanej na rys. **S-03-09**, przykręcany do fundamentu wykonanego na placu budowy z wykorzystaniem zespołu kotwiącego fundamentu typ. F-20/5, dostarczone przez producenta masztu ,
- Maszt KOMA-9( A4 ), o skrajni pionowej 7,0m i dostosowanej do potrzeb długości wysięgnika podanej na rys. **S-03-09**, przykręcany do fundamentu wykonanego na placu budowy z wykorzystaniem zespołu kotwiącego fundamentu typ. F-20/5, dostarczone przez producenta masztu ,
- Maszt KOMA-7( A3 ), o skrajni pionowej 7,0m i dostosowanej do potrzeb długości wysięgnika podanej na rys. **S-03-09**, przykręcany do fundamentu wykonanego na placu budowy z wykorzystaniem zespołu kotwiącego fundamentu typ. F-16/4, dostarczone przez producenta masztu. ,

Przyporządkowanie w/w typów konstrukcji do poszczególnych masztów MSW i MSB wraz z wymiarami i zestawieniem głównych elementów przedstawiono na rys **S-03-09**.

Oznaczenie wysięgników :

- dla skrz. S3 - na rys. **S-03-09** jest zgodna z planszą **S-03-03.2**

z Części Ruchowej na której przedstawiono dodatkowo ich lokalizację

W razie innej odległości niż w dokumentacji skorygować projektowaną długość belki wysięgnika tak, aby sygnalizatory, znajdowały się nad osią odpowiedniego pasa ruchu

Maszt MSW i bramę MSB - należy ustawić przy pomocy dźwigu na uprzednio przygotowanym fundamencie wykonanym wg projektu branży konstrukcyjnej, wyposażonym w element kotwiący dostarczony przez wytwórcę konstrukcji ( typ zespołu określono powyżej i na rys. **S-03-09** ) wg wytycznych podanych przez producenta konstrukcji wsporczej, zwracając uwagę na : położenie wnętrza słupa w stosunku do wykonanego chodnika lub pobocza, jej wysokość w stosunku do poziomu terenu ( ok. 0,8-1,2 m ) oraz aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu..

W przypadku koniecznej zmiany lokalizacji fundamentu konstrukcji wsporczej z uwagi na uzbrojenie możliwe jest jego przesunięcie przy zachowaniu wytycznych co do normatywnych skrajni i odległości sygnalizatorów od krawędzi jezdni zawartych w „Instrukcji do sygnalizacji świetlnej „ i na rys. **S-03-09**.

**UWAGA !** Przy zamawianiu belki wysięgnika należy zwracać uwagę na fakt że powinna ona zapewnić możliwość mocowania sygnalizatorów nad osią pasa ruchu którego dotyczą w związku z powyższym ostateczną długość wysięgnika Masztów : KOMA-7, KOMA-9 i KOMA-12, należy ustalić po osadzeniu zespołu kotwiącego w przygotowywanym fundamencie. Podobnie należy postąpić przy zamawianiu rygla Bramy : KOMA-16 i KOMA-19

Sygnalizatory mocowane nad jezdnią wyposażać w prostokątne, ażurowe ekrany kontrastowe o wymiarze 600x1400 mm.

Znaki F-11 mocować nad sygnalizatorem uwzględniając ekran kontrastowy mocowany do latarni sygnalizacyjnej.

W przypadku wideo detektorów ruchu (VD) w celu zamocowania ich na wysokości ok. 8-9 m nad poziomem jezdni, konieczne jest zastosowanie dodatkowych wsporników, wykonanych przez producenta masztu z rury stalowej RS 60/3-4mm, długości :

- dla konstrukcji o skrajni 5,6 m - ok. 3-3,4 m,
- dla konstrukcji o skrajni 7,0 m - ok. 1,5 - 2,0 m,

zabezpieczonej podwójną powłoką ochronną aluminiowo – cynkową, mocowanych śrubowo przy pomocy strzemion ( zacisków ) do belki wysięgnika. **UWAGA !** Miejsce mocowania wspornika ( wraz z konsolą do

mocowania kamery dostarczoną wraz z kamerą po uprzednim jej zamówieniu ) do belki wysięgnika należy ostatecznie ustalić w terenie uwzględniając elementy mogące pogorszyć obserwację wszystkich pól detekcji przypisanych danej kamerze VD.

#### 6.2.2.14. Demontaż, rozbiórki i odtworzenie nawierzchni .

Ponieważ większość prac związanych z budową przedmiotowej sygnalizacji pokrywa się obszarcowo z pracami nawierzchniowymi związanymi z przebudową układu drogowego do przedmiarów związanych z sygnalizacją nie przyjęto robót związanych z rozebraniem i ułożeniem nawierzchni drogowych napotkanych po trasie projektowanej kanalizacji kablowej

#### 6.2.3. Uwagi ogólne.

- 1) Urządzenia sygnalizacji i kanalizacji kablowej należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne.
- 2) W miejscach, w których brak jest dokładnych danych lokalizacji istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonać przekopy kontrolne,
- 3) Nad kablami na wysokości 10 cm należy ułożyć folię sygnalizacyjną barwy niebieskiej,
- 4) Prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami,
- 5) Po wytyczeniu urządzeń sygnalizacji i przed zasypaniem wykopów oraz zabetonowaniem fundamentów konstrukcji muszą być one odebrane przez Inwestora z wpisem do Dziennika Budowy,
- 6) Wykonawca zasypie wykopy i odtworzy konstrukcję nawierzchni w miejscach przez siebie uszkodzonych ,
- 7) Dla wszystkich wykonanych prac należy sporządzić dokumentację powykonawczą z geodezyjną inwentaryzacją wbudowanych lub zdemontowanych urządzeń i rejestracją zmian na mapie zasadniczej ZDUP.
- 8) W kosztach robót związanych z budową sygnalizacji należy ująć także opracowanie i wykonanie tymczasowej organizacji ruchu, koszty plantowania i oczyszczenia terenu, wywóz nadmiaru gruntu lub gruzu, oraz ewentualnych kosztów związanych z nadzorem użytkowników linii i obiektów krzyżujących się z projektowanym uzbrojeniem . Koszty te wykonawca powinien rozpoznać we własnym zakresie przystępując do robót.

#### 6.2.4. Kontrola jakości .

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na placu budowy w celu wskazania Inwestorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową .

Masztzy z sygnalizatorami po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem :

- dokładności pionowego ustawienia konstrukcji,
- prawidłowości ustawienia sygnalizatorów,
- jakości połączeń kabli, przewodów na listwach zaciskowych i w sygnalizatorach,
- jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników i sygnalizatorów,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej.

Sygnalizatory powinny być zlokalizowane w stosunku do drogi zgodnie ze „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla sygnalizatorów drogowych i warunków ich umieszczania na drogach”

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych przeprowadzić następujące pomiary :

- głębokość zakopania kabla , tolerancja  $\pm 5$  cm,
- głębokość podsypki piaskowej nad i pod kanalizacją  $\pm 2$  cm
- dokładność wytyczenia trasy kanalizacji kablowej, odchyłka nie więcej niż 10 cm
- rezystancja izolacji i ciągłość żył kabla,
- głębokość posadowienia studni kablowych, odchyłka nie więcej niż  $\pm 2$  cm.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu pod kanalizacją zgodnie z SST.

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie należy sprawdzić :

- jakość połączeń kabli zasilających,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,

## PROJEKT WYKONAWCZY

### Opis techniczny

Poz. S3. Sygnalizacje świetlne w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

---

- kompletność wyposażenia,
- stan powłok antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich połączeń do wszystkich przewodzących elementów mogących się znaleźć pod napięciem,
- zgodność schematu zasilania szafki ze stanem faktycznym.

Schemat zasilania Wykonawca zamieści na widocznym miejscu wewnątrz szafy sterowniczej.

Podczas wykonywania instalacji ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić stan jej połączeń z elementami przewodzącymi sygnalizacji.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić jakość połączeń, wykonać pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Po dopuszczeniu do ruchu, Wykonawca włączy sygnalizację do pracy cyklicznej po wyświetleniu sygnału żółtego migającego, przez co najmniej jedną dobę i po sprawdzeniu poprawności działania następujących układów :

- nadzoru sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałów dla pojazdów,
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- właściwości realizacji czasów programów sygnalizacyjnych.

Działanie układów nadzorujących : kolizji sygnałów i kontroli sygnałów czerwonych, powinno natychmiast wprowadzić sterownik w tryb pracy awaryjnej wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii.

Przy przekazywaniu sygnalizacji świetlnej do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty :

- aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

Pozostałe uwagi dotyczące budowy przedmiotowej sygnalizacji zamieszczono w STWiORD D.07.03.01

### 6.2.5. Zestawienie materiałów zasilania + tabela montażowa .

Zgodnie z życzeniem przedstawiciela Zakładu Energetycznego w dokumentacji zamieszczono dodatkowo :

- zestawienie materiałów dotyczących przyłącza i zasilania sterownika,
- tabelę montażową,

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Ilość	Uwagi/Nr kat.
		skrz. S1	skrz. S3	
<b>I.</b>	<b>PRZYŁACZA ENERGETYCZNE</b>			
1.	Złącze kablowo-pomiarowe typu ZK1a+P, II klasa izolacji, z zamkiem MasterKey, fundament prefabrykowany	1 szt.	1 szt.	
2.	Wyłącznik instalacyjny S303 B20A	1 szt.	1 szt.	
3.	Wkładka bezpiecznikowa WT Gg 35A	3 szt.	3 szt.	- ZKP
4.	Wkładka bezpiecznikowa WT Gg 50A	3 szt.	3 szt.	- stacja transf.
5.	Kabel typu YAKY 4x35 mm <sup>2</sup> /1 kV	181 m	47 m	
6.	Opaska kablowa	17 szt.	5 szt.	
7.	Folia niebieska szer. 0,2 m	170 m	40 m	
8.	Piasek	19,0 m <sup>3</sup>	4,5 m <sup>3</sup>	
9.	Rura ochronna SRS 110 Arot	15 m	7 m	
10.	Rura ochronna A110 Arot	21 m	0 m	
11.	Tabliczka kierunkowa w złączu	1 szt.	1 szt.	
12.	Aktualny schemat złączu	1 szt.	1 szt.	
<b>II.</b>	<b>WLZ – ZASILANIE STEROWNIKÓW SYGNALIZACJI lub STS</b>			
1.	Kabel typu YKYzo 3x6 mm <sup>2</sup> /1 kV	5 m	5 m	

### Opis techniczny

Poz. S3. Sygnalizacje świetlne w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

[illegible]

### 6. 3. Rozszycie kabli

1. Proponuje się połączyć zaciski sterownicze szafy sterownika z latarniami sygnałowymi wg załączonej listy w stosując system połączeń magistralny w pierścieniu.
2. Zasilanie latarni wykonać w układzie pierścieniowym 2-ma kablami magistralnymi rozszutymi w listwach masztów wysięgnikowych MSW, bram MSB i prostych MS.
3. W kablach sterowniczych magistralnym typu YKSY dla każdej grupy sygnalizacyjnej przewidziano odrębny przewód neutralny.
4. Ochrony przeciwporażeniową wykonać jako wspólną z instalacją uziemiania. W tym celu zacisk PE ( w głowicach przyziemnych masztów ) i szynę PE sterownika połączyć z zaciskiem uziemiającym przewodem LYżo-2,5 mm<sup>2</sup>, a zacisk uziemiający połączyć bezpośrednio bednarką ocynkowaną Fe-Zn 25 x 4mm lub przewodem Dy-10 mm<sup>2</sup> z instalacją uziemienia wykonano wg poniższego opisu ..

Od zacisków PE głowicy przyziemnej do zaciskami PE urządzeń elektrycznych zabudowanych na masztach MS, MSB i MSW :

- każdego sygnalizatora zamocowanego z boku masztu MS poprowadzić pojedynczymi kablami typu H07V-R (LYżo) 450/750 V 2,5 mm<sup>2</sup> [ DIN VDE 0281-3, DIN VDE 0281-7 ( PN-E-90500-3, PN-E-90500-7 ) ] lub wydzieloną żyłą w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> ,
- każdego sygnalizatora zamocowanego nad jezdnią i z boku słupa na maszcie wysięgnikowym MSW lub bramowym MSB ochronę należy poprowadzić wyznaczoną żyłą ochronną żółto-zieloną wydzieloną w kablu sterowniczym YKSYżo 7x1,5 mm<sup>2</sup> zasilającym latarnie.

Ochronę w przypadku kamer detekcji pojazdów wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym typ. zgodnego ze schematem zasilania poprowadzoną bezpośrednio od listwy PE w STS czy Sterowniku.

Ochronę w przypadku switcha, wideoserwera w szafie STS czy Sterowniku wykonać wydzieloną żyłą w projektowanym kablu zasilającym podłączoną do listwy PE w szafie STS czy Sterowniku.

5. Dodatkową ochronę przeciwporażeniową wykonać wg schematu zasilania (wyłącznik różnicowo - prądowy i przewody PE ).
6. Ponadto zgodnie z zaleceniem Zamawiającego konieczne jest wykonanie instalacji uziemiającej, którą należy wykonać :
  - taśmą FzZn 25x4mm poprowadzoną w wykopie (pod rurami proj. kanalizacji kablowej),
  - przewodem ochronnym LgYżo 1x25 mm<sup>2</sup> układanym pod jezdniami w rurze ochronnej projektowanej kanalizacji kablowej

w układzie pierścieniowo - promieniowym, łącząc zaciski uziemienia ( oraz ochronne PE ) projektowanych masztów MS , M i MSB oraz szafy STS i Sterownika. Rozgałęzienia przewodu ochronnego, jak również połączenie przewodu LgYżo 25 z bednarką wykonać w studniach kablowych z wykorzystaniem złączek krzyżowych śrubowych z przekładką mosiężną np. 10328 firmy Galmar lub innych o porównywalnych parametrach. Przedmiotową instalację uziemienia należy w przypadku otrzymania nie zadowalających wyników z pomiarów skuteczności ochrony dodatkowo oprócz projektowanego uziemienia przy sterowniku jeszcze uziemić w rejonie: masztu MS z sygnalizatorem nr R4b, na skrz. S3A, oraz masztu MS z sygnalizatorem nr P2.3c na skrz. S3B

7. W wysięgniku lub bramie od listwy zaciskowej umieszczone we wnęce kolumny wsporczej do latarni zamocowanych z boku jak i nad jezdnią zasilanie prowadzić kablem YKSYżo 7 x 1,5 mm<sup>2</sup> .
8. W masztach MS zasilanie od listwy wewnętrznej do zacisków latarni prowadzić przewodami H07V-R ( LY ) 450/750 V 1,5 mm<sup>2</sup> lub kablem YKSYżo 7 x 1,5 mm<sup>2</sup> .
9. Oznaczenie przewodów zasilających latarnie sygnalizacyjne na wysięgniku wykonać we własnym zakresie zachowując numer właściwej żyły z kabla doprowadzonego do głowicy przyziemnej ( listwy wewnętrznej ) zlokalizowanej we wnęce słupa .
10. Numery zacisków do podłączenia przycisków zgłoszeniowych określi producent sterownika .
11. Zasilanie przycisków zgłoszeniowych ( Pz ) wykonać dla każdego wlotu odrębnymi kablami sterowniczymi typu. YKSY 7x1,0 mm<sup>2</sup>. Kabel poprowadzić od zacisków sterownika do głowicy w maszcie na którym jest zamocowany przycisk a dalej zasilanie poprowadzić przewodem zalecanym przez dostawcę przycisku zgłoszeniowego ( lub będącym na jego wyposażeniu ).

12. Do sterowania czasem pracy sygnalizatorów akustycznych wykorzystać wolny przewód w kablu magistralnym zasilającym sygnalizatory.
13. Rozszycie kabli teletechnicznych oraz zasilających przyciski i ich podłączenie do sterownika określić na podstawie DTR wytwórcy sterownika, poniżej podano jedynie przyporządkowanie pętli i przycisków do kabli
14. Każdą grupę pętli indukcyjnych ( położonych na tym samym wlocie ) połączyć z sterownikiem oddzielnym kabla typu XzTKMXpw 5x2x0.8 zgodnie z wykazem poniższym oraz schematem okablowania i rozszycia kabli – rys. S-03-07 , S-03-07.3
15. Podłączenie kamer wideo detekcji ( VDxy ) wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną urządzenia i zaleceniem producenta urządzenia oraz sterownika (kable prowadzić bezpośrednio od sterownika do kamery bez rozszycia w głowicach masztów )
16. Podłączenie światłowodowej sieci Ethernetowej wykonać we własnym zakresie zgodnie z dokumentacją techniczną urządzeń i zaleceniem producentów : rozdzielnicy, switcha, wideoservera i sterownika.
17. Po wykonaniu podłączeń wykonać schematy połączeń, które należy umieścić w sterowniku..

### **SKRZYŻOWANIE „S3”**

**Kabel zasilający nr 1 YAKY 4x35 mm<sup>2</sup> -** podłączyć z ZK-1+P wg wytycznych producenta Zestawy przyłączeniowo – pomiarowego.

**Kabel nr 1a zasilający sterownik - YKYżo 3x6 mm<sup>2</sup> -** podłączyć do ZK-1+P wg wytycznych producenta Złącza Pomiarowego oraz Sterownika..

**Instalacje uziemienia wykonaną z bednarki FeZn 25x4 mm<sup>2</sup> i przewodu LgYżo 1x25 mm<sup>2</sup> -** podłączyć do zacisków uziemienia konstrukcji wsporczych przy pomocy zacisków śrubowych. Rozgałęzienia przewodu ochronnego, jak również połączenie przewodu LgYżo 25 z bednarką wykonać w studniach kablowych z wykorzystaniem złączek krzyżowych śrubowych z przekładką mosiężną.

**Kabel zasilający kamery wideo detekcji typ. YLYżo 3x1 mm<sup>2</sup> -** podłączyć wg wytycznych producenta kamer i sterownika oraz schematu zasilania .

**Kabel transmisji obrazu z kamery wideo detekcji typ. X(z)WDXpek 75-1,05/5,0 -** podłączyć wg wytycznych producenta kamer i sterownika oraz schematu zasilania .

**Kabel transmisji danych ( dla koordynacji oraz przyszłego monitoringu nie objętego niniejszym opracowaniem ) - światłowód jednomodowy 24J typ. Z-XOTKtd** pracujący w II i III oknie, całkowicie dielektryczny o tłumienności optycznej w II oknie nie przekraczającej 0,4 dB/km i w III oknie 0,25 dB/km ( jest to kabel z ośrodkiem tubowym, wzdłużnie uszczelnionym, skręconym wzdłuż dielektrycznego elementu wytrzymałościowego w powłoce polietylenowej ) lub o nie gorszych parametrach - podłączać wg wytycznych i dokumentacji technicznej urządzeń wykorzystanych do transmisji danych i producenta sterownika a przewód światłowodowy poprowadzić w wtórnej kanalizacji kablowej ułożonej w proj. kanalizacji kablowej na odcinku od sterownika na skrz. S1 poprzez S2 aż do S3..

PROJEKT WYKONAWCZY

Opis techniczny

Poz. S3. Sygnalizacje świetlne w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

**Kabel sterowniczy magistralny nr 2 na skrz. S3.A - YKSY 48x1.5 mm<sup>2</sup>**

Numer zacisku w sterowniku	Numer żyły w kablu	Sygnał	Numer sygnalizatora	Opis (Nr grupy)
1R 1Y 1G 1N	1 2 3 4	R Y G N	K1a, K1b, K1c	K1
2R 2Y 2G 2N	5 6 7 8	R Y G N	K2a, K2b	K2
3R 3Y 3G 3N	9 10 11 12	R Y G N	K2c	K3
4R 4Y 4G 4N	13 14 15 16	R Y G N	K3a, K3b	K4
5R 5Y 5G 5N	17 18 19 20	R Y G N	K3c	K5
6R 6G 6N ster. syg. akustycznego	21 22 23 48	R G N	P1a, P1b	P6
7R 7G 7N ster. syg. akustycznego	24 25 26 48	R G N	P1c, P1d	P7
8R 8G 8N	27 28 29	R G N	R1a, R1b	R8
9R 9G 9N	30 31 32	R G N	R1c, R1d	R9
10R 10G 10N ster. syg. akustycznego	33 34 35 48	R G N	P2a, P2b	P10
11R 11G 11N ster. syg. akustycznego	36 37 38 48	R G N	P4a, P4b	P11
12R 12G 12N	39 40 41	R G N	R4a, R4b	R12

**Kabel sterowniczy magistralny nr 3 na skrz. S3.B - YKSY 48x1.5 mm<sup>2</sup>**

Numer zacisku w sterowniku	Numer żyły w kablu	Sygnal	Numer sygnalizatora	Opis (Nr grupy)
13R	1	R	K2.1a, K2.1b	K13
13Y	2	Y		
13G	3	G		
13N	4	N		
14R	5	R	K2.1c	K14
14Y	6	Y		
14G	7	G		
14N	8	N		
15R	9	R	K2.3a, K2.3b, K2.3c	K15
15Y	10	Y		
15G	11	G		
15N	12	N		
16R	13	R	K2.4a, K2.4b	K16
16Y	14	Y		
16G	15	G		
16N	16	N		
17R	17	R	K2.4c	K17
17Y	18	Y		
17G	19	G		
17N	20	N		
18R	21	R	P2.2a, P2.2b	P18
18G	22	G		
18N	23	N		
ster. syg. akustycznego	48			
19R	24	R	P2.3b, P2.3a	P19
19G	25	G		
19N	26	N		
ster. syg. akustycznego	48			
20R	27	R	P2.3d, P2.3c	P20
20G	28	G		
20N	29	N		
ster. syg. akustycznego	48			
21R	30	R	P2.4a, P2.4b	P21
21G	31	G		
21N	32	N		
ster. syg. akustycznego	48			
22R	33	R	R2.4a, R2.4b	R22
22G	34	G		
22N	35	N		
23G	36	G	SK2.4.a	W23
23N	37	N		

**Kable detekcyjne obsługujące przyciski zgłoszeniowe dla pieszych :**

Kabel detekcyjny	Obsługiwane przyciski zgłoszeniowe
4 ( YKSY 7x1,0 )	Pz_7/9, ( przycisk związany z grupą P7, R9 )
5 ( YKSY 7x1,0 )	Pz_6/8 ( przycisk związany z grupą P6, R8 )
6 ( YKSY 7x1,0 )	Pz_19, Pz_20 ( przyciski związane z grupą P19, P20 )

**Kable detekcyjne teletechniczne do obsługi pętli indukcyjnych :**

Feeder nr .. ( ilość żył maks. do zrealizowania połączenia )	Obsługiwane pętle indukcyjne nr : Dx.y(z) x – nr wlotu, y – nr pętli na wlocie, (z) – nr kanału w module do obsługi pętli
<b>SKRZYŻOWANIE „S3.A”</b>	
7 – ( 5x2x0,8 )	D1.1(1), D1.2(2), D1.6(3)
8 – ( 5x2x0,8 )	D2.1(4), D2.2(5), D2.5(6)
<b>SKRZYŻOWANIE „S3.B”</b>	
9 – ( 5x2x0,8 )	D24.1(10), D24.2(11), D24.5(12)
10 – ( 5x2x0,8 )	D23.1(7), D23.2(8), D23.6(9)



## B. Część formalno prawna

PROJEKT WYKONAWCZY  
Opis techniczny  
Poz. S3. Sygnalizacje świetlne w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

---

**1. Spis uprawnień i zaświadczeń o przynależności do izby inżynierów budownictwa:**

Proj. branży elektrycznej

1. mgr inż. Krzysztof Nowak
2. mgr inż. Krzysztof Nowak

Upewnienienia budowlane nr: 136/82  
Zaświadczenie o przynależności do izby

Sprawdzający :

3. mgr inż. Michał Żarnotał
4. mgr inż. Michał Żarnotał

Upewnienienia budowlane nr: SKL/2013/POOE/07  
Zaświadczenie o przynależności do izby

# PROJEKT WYKONAWCZY

Opis techniczny

Poz. S3. Sygnalizacje świetlne w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

---

PROJEKT WYKONAWCZY

Opis techniczny

Poz. S3. Sygnalizacja świetlna w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

Katowice dnia 15 marca 1982 r.

Wojewódzki Zarząd  
Inżynierii i Architektury  
ul. Jagiellońska nr 23  
40-032 KATOWICE  
-1-

Nr ewid. 136 / 82

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d, rozporządzenia Ministra  
Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samo-  
dzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, póź. 46) stwierdza się, że:

Obywatel KRZYSZTOF NOWAK

magister inżynier elektryk

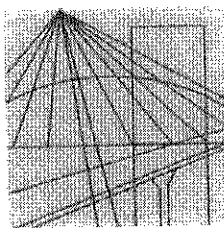
urodzony dnia 20 stycznia 1949 r. w Siemianowicach Śląskich  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji pro-  
jektanta w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych.

Obywatel KRZYSZTOF NOWAK jest upoważniony do:

- 1) sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2) w budownictwie osób fizycznych — do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budo-  
wy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz  
oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.



Wojewódzki Zarząd Inżynierii i Architektury  
m. inż. arch. Michał Dolhun



Ś L Ą S K A  
O K R Ę G O W A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Katowice, 14 grudnia 2011 r.

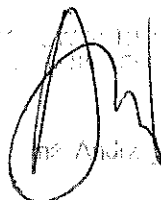
Pani/Pan **Krzysztof Nowak**  
**ul. Gromadzka 36B**  
**40-771 Katowice**

## ZAŚWIADCZENIE

Pani/Pan **Nowak Krzysztof**

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IE/8781/03**  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 31.01.2013 r.

  
mgr inż. Krzysztof Nowak

GW

40-026 KATOWICE ul. Podgórna 4 tel./fax 32 2554552, 32 6080722 e-mail: biuro@slk.pilb.org.pl www.slk.pilb.org.pl



SLK/OKK/7131/2013/07

Katowice, dnia 20 grudnia 2007 r

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OiIB n a d a j e

**Panu(i) Michałowi Żarnotał**

Mgr inż. - kierunku elektrotechnika  
ur. dnia 10 lutego 1981 w Jedrzejowie

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/2013/POOE/07

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Michał Żarnotał** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.**

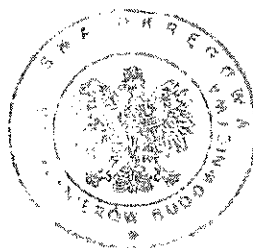
Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OiIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

### Otrzymują:

1. Pan(i) Michał Żarnotał  
Zarczyce Duże 51  
28-366 Małogoszcz
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Skład orzekający OKK

1.   
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
2.   
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

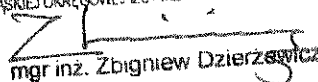
**z a k r e s:**

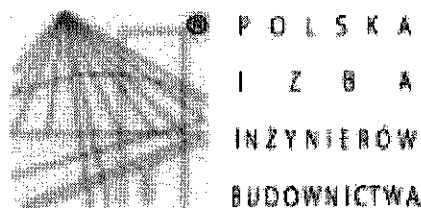
Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego w związku z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Michał Żarnotał** jest uprawniony(a) w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** do:

- 1) projektowania obiektów budowlanych, takich jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- 2) sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

**bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
  
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-Q05-OU0-OVS \*

Pan Michał Żarnotał o numerze ewidencyjnym SLK/IE/5223/08  
adres zamieszkania ul. Piotra Niedurnego 20 D/7, 41-500 Chorzów  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2013-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2012-01-10 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

PROJEKT WYKONAWCZY  
Opis techniczny  
Poz. S3. Sygnalizacje świetlne w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

---

## **2. Spis norm i wytycznych:**

### **A/ Instrukcje**

1. Załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach ( Znaki drogowe pionowe )
2. Załącznik nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach ( Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach ).

### **B/ Normy**

1. PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV [14]
2. PN-93/E-90400 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
3. PN-93/E-90403 - Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV .
4. PN-75/E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne . Projektowanie i badania
5. PN-91/E-05160/01 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań
6. PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy .
7. PN-55/E-05021 - Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli
8. PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
9. PN-80/B-03322 - Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie
10. PN-88/B-30000- Cement portlandzki
11. PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane
12. PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Właściwości, gatunki i rodzaje. Geotechnika. Roboty ziemne. Ogólne wymagania.
13. PN-74/B-04452 - Grunty budowlane. Miejsce kontroli.
14. PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Kontrola próbek.
15. BN-77/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów [24].
16. PN-63/B-06251 - Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
17. PN-88/B-32250 - Materiały budowlane . Woda do betonowania i zapraw .[7]
18. PN-86/O-79100 - Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania [18]
19. PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe .Obliczenia statyczne i projektowanie .
20. PN-80/C-89205 - Rury z nieplastykowanego polichlorku winylu [9]
21. PN-81/C-89203 - Kształtki z nieplastykowanego polichlorku winylu [8]
22. PN-EN 50086-2-4 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi
23. BN-83/8836-02 – Przewody podziemne. Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze [23]
24. BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu [20]
25. BN-88/6731-08 – Cement. Transport i przechowywanie [21]
26. BN-76/8984-17 - Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania
27. BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych . Piasek [22]
28. PN-88/B-06250- Beton zwykły [3]
29. BN-73/8984-02- Studnie kablowe . Klasyfikacja i wymiary .
30. BN-73/8984-05- Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i wymiary .
31. PN-91/E-05009/41 - Zabezpieczenie przeciwporażeniowe . Szybkie wyłączanie zasilania.
32. PN-87/E-90054 i DIN-VDE 0281-3 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej

33. PN-86/B-06712 – Kruszywa mineralne do betonu [4]
34. PN-85/B-23010 – Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenie [5]
35. BN-83/8971-06.00 – Prefabrykaty budowlane z betonu i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania
36. BN-83/8971-06.01 – Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO.
37. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Charakterystyki.
38. PN-688-23001 Kruszywa mineralne do betonu. Test.
39. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
40. WT-95/K-458/02 - Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami parowymi o izolacji z polietylenu piankowego z cienką zewnętrzną warstwą z polietylenu jednolitego, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione.
41. ZN-FKZ- 016:1996 - Kable elektroenergetyczne w powłoce silikonowej odporne na wysoką temperaturę
42. PN-75/H-93200.00 - Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary
43. PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
44. PN-E-90550-3:2001 – Przewody o izolacji gumowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. część 3 : Przewody o izolacji z ciepłoodpornej gumy silikonowej.
45. PN-87/E-90056 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej okrągłe
46. PN-E-90500-3:2001 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody bez powłoki do układania na stałe
47. PN-E-90500-7:2001 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Przewody jednożyłowe bez powłoki, do połączeń wewnętrznych, o temperaturze żyły 90 stopni C
48. PN-EN 12368:2009 „Urządzenia do sterowania ruchem drogowym - Sygnalizatory”

## **2. Spis warunków technicznych i uzgodnień:**

1. Pismo Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego znak DPR/INN/022/849/2007 z dnia 02.10.07 do Wojewódzkich Inspektorów Nadzoru Budowlanego dot. budowy urządzeń bezpieczeństwa i organizacji ruchu drogowego
2. Warunki przyłączenia Nr 44001 z dn. 01.06.2009 wydane przez PGE Dystrybucja Sp. z o.o
3. Uzgodnienie robocze na szkicu lokalizacji źródła zasilania ( podlegającego przebudowie w związku z budową węzła „Grygowa” ) do warunków Nr 44001
4. Protokół ZUDP nr 1100/2009
5. Sprawdzenie proj. wykonawczego zasilania sygnalizacji S1i S3 - pismo PGE Dystrybucja S.A., znak 3609/TU/TW/2010 z dn. 10.01.2011
6. Uzgodnienie Tom.02 ( część elektryczna ) i Tom.03 ( część konstrukcyjna ) dla sygnalizacji w ciągu ul. Mełgiewska - pismo ZDM-ZR-)R.7223.101.2012 z 21.05.2012.

PROJEKT WYKONAWCZY

Opis techniczny

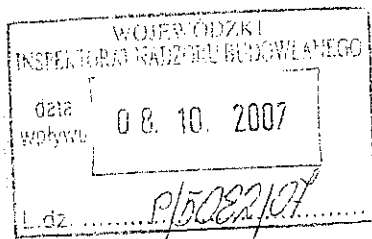
Poz. S3. Sygnalizacje świetlne w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna



GLÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO

Robert Dziwiński

DPR/INN/022/849/2007



Panie i Panowie  
Wojewódzcy Inspektorzy Nadzoru  
Budowlanego

WSPISCP

*Stanowisko Państwa!*

W związku z pojawiającymi się wątpliwościami w sprawie budowy urządzeń bezpieczeństwa i organizacji ruchu, przedstawiam następujące stanowisko.

Mając na uwadze treść rozporządzenia 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) należy stwierdzić, że podstawowym celem stosowania urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego jest ochrona życia i w ograniczonym zakresie także imienia uczestników ruchu i osób pracujących na drodze, a w niektórych przypadkach także użytkowników terenów przyległych. Na przykład w celu niedopuszczenia do wjeżdżania pojazdów na chodniki lub ciągi piesze albo rowerowe stosuje się słupki blokujące. Natomiast do zabezpieczenia obiektów i obszarów przed hałasem pochodzącym od ruchu drogowego stosuje się np. osłony przeciwhałasowe (zob. załącznik nr 4 do rozporządzenia).

Należy przy tym zauważyć, że urządzenia bezpieczeństwa i organizacji ruchu nie są obiektami budowlanymi ani urządzeniami budowlanymi. W konsekwencji wykonanie ich nie stanowi wykonywania robót budowlanych, a co za tym idzie - nie podlega regulacjom ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.). W związku z tym tego rodzaju prace nie wymagają uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę ani zgłoszenia właściwemu organowi administracji architektoniczno - budowlanej.

Zgłoszenia wymaga natomiast, zgodnie z art. 30 ust. 1 pkt 3 ustawy - Prawo budowlane, budowa ogrodzeń od strony dróg. Zatem, jeśli ekran służący ochronie środowiska np. ekran akustyczny spełnia funkcję ogrodzenia, wówczas jego realizacja wymagać będzie dokonania zgłoszenia.

Do sytuowania urządzeń bezpieczeństwa ruchu właściwe są organy zarządzające ruchem na drodze, określone w art. 10 ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2005 r. Nr 108, poz. 908 z późn. zm.). Warunki ich umieszczania na drogach określa ww. rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Ponadto zgodnie z art. 8 ust. 4 ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2007 r., Nr 19, poz. 115 z późn. zm.) oznakowanie połączeń dróg wewnętrznych z drogami publicznymi oraz utrzymanie urządzeń bezpieczeństwa i organizacji ruchu, związanych z funkcjonowaniem tych połączeń, należy do zarządcy drogi publicznej. Należy również zauważyć, że zgodnie z art. 25 ust. 1 przedmiotowej ustawy, budowa, przebudowa, remont, utrzymanie i ochrona skrzyżowań dróg różnej kategorii, wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi w pasie drogowym oraz urządzeniami bezpieczeństwa i organizacji ruchu, związanymi z funkcjonowaniem tego skrzyżowania, należy do zarządcy drogi właściwego dla drogi wyższej kategorii. Natomiast zgodnie z art. 25 ust. 3 przedmiotowej ustawy, budowa, przebudowa, remont, utrzymanie i ochrona

## PROJEKT WYKONAWCZY

Opis techniczny

Poz. S3. Sygnalizacja świetlna w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

skrzyżowania autostrady lub drogi ekspresowej z innymi drogami publicznymi, wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi w pasie drogowym oraz urządzeniami bezpieczeństwa i organizacji ruchu, związanymi z funkcjonowaniem tego skrzyżowania, należy do zarządcy autostrady lub drogi ekspresowej.

Dodatkowo informuję, że prowadzenie dziennika budowy, tzn. urzędowego dokumentu przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, wydawanego odpłatnie przez właściwy organ (art. 45 ust. 1 ustawy - Prawo budowlane), konieczne jest jedynie w przypadku prowadzenia robót budowlanych wymagających decyzji o pozwoleniu na budowę (zob. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia /Dz. U. Nr 108, poz. 953 z późn. zm./)

Mając na uwadze powyższe, należy stwierdzić, że w przypadku prowadzenia prac nie wymagających pozwolenia na budowę nie zachodzi konieczność prowadzenia dziennika budowy.

Uprzejmie proszę o zapoznanie z powyższymi wyjaśnieniami podległe organy nadzoru budowlanego pierwszego stopnia.

*Z pozdrowieniami*

GLÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO

*Robert Dziwiniński*

PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o.  
20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A  
Zakład Energetyczny Lublin-Miasto  
ul. Wolska 12 20-411 Lublin  
Tel. centrala 081 445 11 02 Fax 081 744 23 39  
Tel. BOK 081 445 11 29

Lublin, dnia 01.06.2009

Załącznik nr 1 do umowy

Nr warunków 44001  
Grupa przyłączeniowa V  
385/ZE1/2009  
S10259/WNET  
Dok.: P-044001/09-01 Rob.: P-044001/09-15

URZĄD MIASTA LUBLIN  
WYDZIAŁ INWESTYCJI  
ul. WIENIAWSKA 14  
20-950 LUBLIN

## WARUNKI PRZYŁĄCZENIA urządzeń elektroenergetycznych do sieci niskiego napięcia PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o.

Odpowiadając na wniosek z dnia 19.05.2009 nr 385/ZE1/2009 określa się następujące warunki przyłączenia obiektu (nieruchomości): sygnalizacji świetlnej w miejscowości Lublin skrzyżowanie ul. Metalurgiczna / ul. A. Grygowej gm. Lublin.

1. Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej: rozdzielnia niskiego napięcia stacji transformatorowej K-259; K-259 Metalurgiczna.
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy.
3. W celu przyłączenia wskazanych we wniosku urządzeń o poborze mocy przyłączeniowej 11,00 kW należy:
  - 3.1. Wybudować przyłączy (dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne parametry ich pracy): wybudować wolnostojące złącze kablowo-pomiarowe ZK-1+P usytuowane w miejscu ogólnie dostępnym; zasilanie projektowanego złącza wykonać kablem minimum 4 x 35 mm<sup>2</sup> z pola rezerwowego rozdzielni niskiego napięcia stacji transformatorowej K-259; zasilanie wykonać po rozwiązaniu kolizji na podstawie warunków nr 64/5346/K/TU/2008 z dn. 04.06.2008 (szczegóły uzgodnić na etapie projektowania);
  - 3.2. Rozbudować sieć - zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem (dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne parametry ich pracy): nie dotyczy.
  - 3.3. Zgłoszoną sygnalizację świetlną zasilic z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego zalicznikową linią zasilającą dostosowaną do obciążenia.
  - 3.4. Zastosować zabezpieczenia przedlicznikowe o wartości znamionowanej 20 A nadmiarowo-prądowe z wyzwalaczami samoczynnymi.
4. Wymagania dotyczące układu pomiarowego energii elektrycznej i systemu pomiarowego:
  - 4.1. Zastosować bezpośredni układ pomiarowy energii elektrycznej na napięciu 0,40 kV spełniający poniższe wymogi:
  - 4.2. Urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego muszą spełniać wymagania prawa.
  - 4.3. Licznik energii elektrycznej powinien umożliwiać jednokierunkowy pomiar energii czynnej.
  - 4.4. Urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego powinny spełniać wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci PGE Dystrybucyjnej LUBZEL Sp. z o.o.
- 4.5. Liczniki energii elektrycznej muszą posiadać zabezpieczenie przed wpływem zewnętrznych pól magnetycznych (z wyjątkiem pola magnetycznego Ziemi) lub powinny posiadać elektroniczny system informujący o wystąpieniu takiego wpływu na liczniki (poprzez np. rejestrowanie, wskazanie, świecenie). System ten ma wykazywać wyłącznie czy na licznik oddziaływało pole magnetyczne, o którym mowa powyżej. Zadziałanie systemu musi być widoczne „gołym okiem” bez potrzeby demontażu licznika.
- 4.6. Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej muszą być przystosowane do plombowania.
5. Układ pomiarowo-rozliczeniowy i zabezpieczenia przedlicznikowe usytuować w złączu kablowo-licznikowym (szczegóły uzgodnić na etapie projektowania).
6. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej – zgodnie z Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 (Dz.U. Nr 93 poz. 623 z 2007r.) w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
7. Inne wymagania, w tym dostosowania przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego oraz ich niezbędnego wyposażenia do współpracy z siecią PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o.:  
- Rozdział przewodu PEN na PE i N wykonać w nieplombowanej części instalacji elektrycznej odbiorcy
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej w miejscu dostarczania energii elektrycznej  $\tan \phi = 0,40$ .
9. Należy zastosować zabezpieczenia przed przedostaniem się zakłóceń elektrycznych z urządzeń wnioskodawcy do sieci PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o. i uzgodnić na etapie projektowania.
10. W celu dostarczenia energii elektrycznej w warunkach odmiennych od standardowych: nie przewiduje się.

## PROJEKT WYKONAWCZY

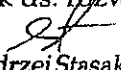
### Opis techniczny

Poz. S3. Sygnalizację świetlną w ciągu ul. Melgiewska - Metalurgiczna

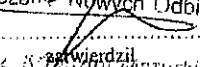
11. Układ sieci TN.
12. Czas trwania jednorazowej przerwy dostarczaniu energii elektrycznej wynosi:
  - a). do 16 godz. dla przerwy planowanej
  - b). do 24 godz. dla przerwy nieplanowanej.
13. Łączny czas trwania przerw jednorazowych w ciągu roku wynosi:
  - a). do 35 godz. dla przerw planowanych,
  - b). do 48 godz. dla przerw nieplanowanych.
14. Wymagania dodatkowe:
  - 14.1. Szczegóły techniczne uzgodnić w Zakładzie Energetycznym przed przystąpieniem do prac projektowych.
  - 14.2. Zastosować złącze z tworzyw termoutwardzalnych lakierowane, przystosowane do zamykania w systemie Master Key.
  - 14.3. Urządzenia powinny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty.
  - 14.4. Uzyskać niezbędne dokumenty wymagane prawem budowlanym.
  - 14.5. Instalację wybudować zgodnie z obowiązującymi przepisami.
  - 14.6. Na powyższe przedłożyć do sprawdzenia w ZE Lublin-Miasto dokumentację projektową wykonaną w oparciu o obowiązujące przepisy budowy urządzeń energetycznych i rozwiązania typowe.
  - 14.7. W przypadku kolizji zgłoszonego obiektu z istniejącą siecią elektroenergetyczną kolidujące urządzenia przebudować po trasie bezkolizyjnej; w celu sporządzenia umowy na przełożenie sieci elektroenergetycznych będących własnością PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o. należy wystąpić do ZE Lublin-Miasto z odrębnym pismem.
15. Ważność warunków określa się na 2 lata licząc od daty ich określenia.
16. Od niniejszych warunków przyłączenia służy prawo wniesienia odwołania do Zarządu PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o. z siedzibą w Lublinie ul. Garbarska 21A w terminie 14 dni od daty otrzymania.
17. Uwagi: Realizacja niniejszych warunków przyłączenia będzie możliwa po przebudowie urządzeń elektroenergetycznych zgodnie z umową na rozwiązanie kolizji nr 64/TU/ZE1/2008 z dn. 25.09.2009.

Niniejsze Warunki Przyłączenia bez zawartej umowy o przyłączenie nie stanowią podstawy do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych oraz ich finansowania przez strony.

Technik ds. rozwoju

  
Andrzej Stasak

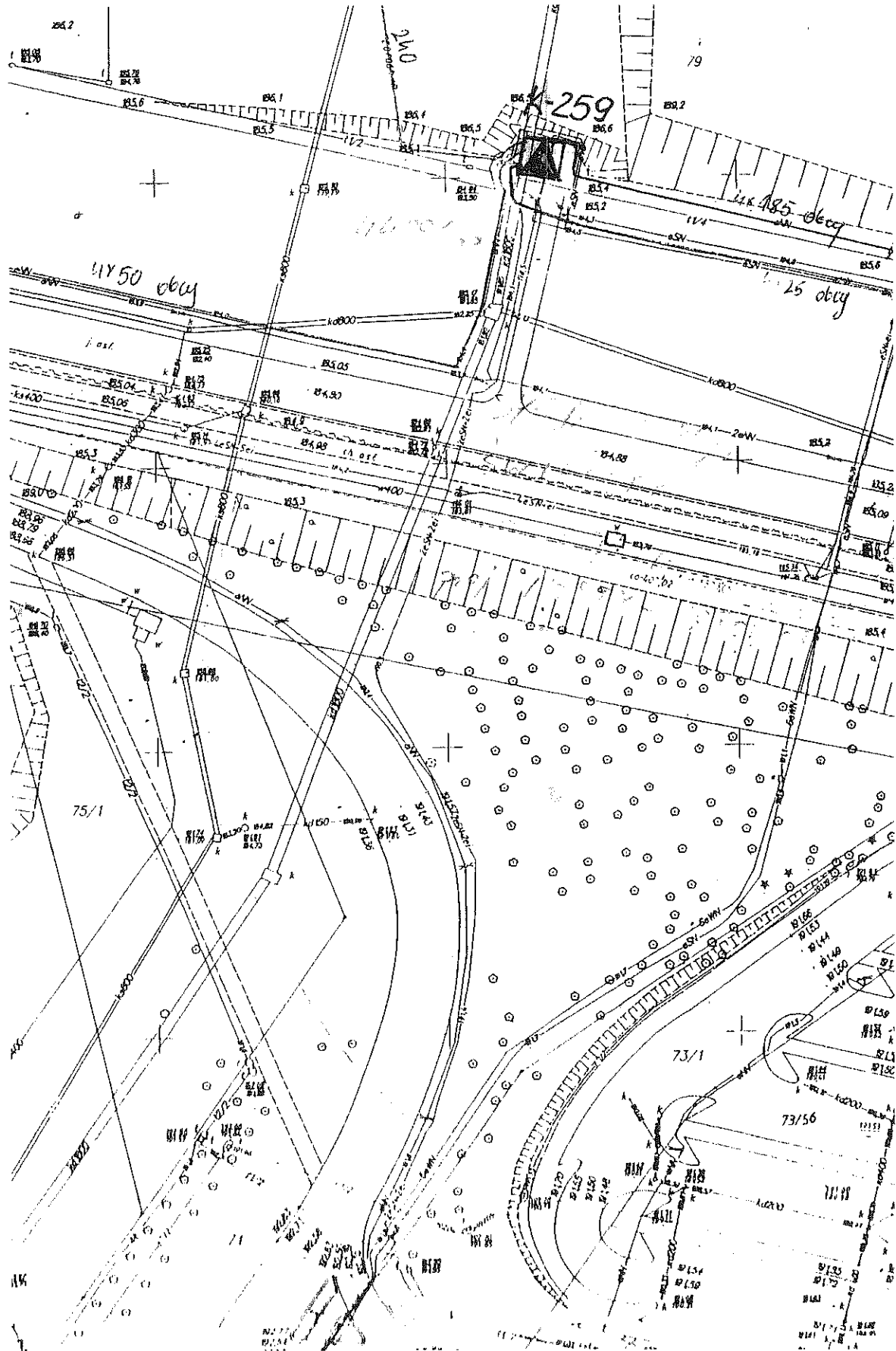
.....  
opracował

Kierownik Wydziału  
Przyłączanie Nowych Odbiorców  
  
mgr inż. Katarzyna Chazurkiewicz

# PROJEKT WYKONAWCZY

## Opis techniczny

Poz. S3. Sygnalizację świetlną w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna



URZĄD MIASTA LUBLIN  
Zespół Uzgadniania  
Dokumentacji Projektowej  
Miasta Lublin  
20-072 Lublin, ul. Wieniawska 14  
tel. 081 466 2150, 081 466 2151

1

Lublin, dnia 22.12.2009 r.

ZUDP Nr 1100/2009

## O P I N I A

dotycząca uzgodnienia dokumentacji projektowej obiektu Lublin – ul. Mełgiewska,  
Metalurgiczna

Zleceniodawca : MOSTY KATOWICE Sp. z o.o 40-555 Katowice ul. Rolna 12

Data wpływu zlecenia : 2.09 .2009 r.

Stadium opracowania : projekt trasy

Nazwa jednostki projektowej (projektant) : MOSTY KATOWICE Sp. z o.o

Inwestor : Gmina Miasto Lublin

Na podstawie art. 28 ust. 1 ustawy z dnia 17 maja 1989 roku – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 100, poz. 1086 z późniejszymi zmianami), oraz rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 roku (Dz. U. Nr 38 poz. 455) w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej.

Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej Miasta Lublin na posiedzeniu w dniu 11.09.2009 i 18.12.2009 r. **uzgodnił** lokalizację projektowanej i przebudowywanej kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, sieci: wodociągowej, gazowej, ciepłowniczej, telekomunikacyjnej; energetycznych linii kablowych NN i oświetlenia drogowego wraz ze słupami, elementów sygnalizacji świetlnej oraz zmienionej trasy sieci gazowej dla projektowanej ulicy Mełgiewskiej i ul. Metalurgicznej w Lublinie , anulując jednocześnie uzgodnienie lokalizacji odcinka sieci gazowej dokonane protokołem ZUDP 149/06.

Uwagi i zalecenia :

1. Uzgodnione usytuowanie sieci uzbrojenia terenu podlega wytyczeniu i geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych.
2. W rejonie istniejących punktów osnowy geodezyjnej wykopy należy prowadzić ręcznie. W wypadku naruszenia, uszkodzenia lub zniszczenia punktów inwestor na własny koszt zleci ich odtworzenie jednostce wykonawstwa geodezyjnego.

## 2

3. W przypadku braku inwentaryzacji sieci na mapach i braku informacji branżowych o ich przebiegu za ewentualne uszkodzenia sieci w trakcie prac ziemnych odpowiedzialność ponosi zarządzający daną siecią.
4. Projekt budowlany pod względem branżowym należy uzgodnić z MPWiK w Lublinie, Netia Lublin, ZG w Lublinie, TPSA Lublin, ZE Lublin Miasto, LPEC w Lublinie.
5. Przed przystąpieniem do realizacji w terenie uzgodnionych obiektów budowlanych należy dokonać stosownego zgłoszenia lub uzyskać wymagane prawem pozwolenie na budowę z Urzędu Miasta Lublin.
6. W projekcie budowlanym należy przewidzieć wykonanie zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami technicznymi.
7. Na zajęcie pasa drogowego lub rozkopanie jezdni, chodnika należy uzyskać zgodę Wydziału Dróg i Mostów U.M. Lublin zgodnie z przepisami zawartymi w Dz. U. Nr 6 z 1 marca 1986 r.
8. Na 7 dni przed rozpoczęciem robót wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia o terminie rozpoczęcia i sposobie wykonywania robót wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych.
9. Roboty ziemne w rejonie istniejących urządzeń podziemnych należy wykonywać ręcznie.
10. W miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami energetycznymi kable zabezpieczyć rurami osłonowymi zgodnie z PN 76/E-05125. Zabezpieczenie podlega odbiorowi przez ZE Lublin-Miasto.
11. W przypadku uszkodzenia kanalizacji telefonicznej wykonawca dokona naprawy kanalizacji i kabla własnym staraniem i na własny koszt.
12. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącej sieci gazowej prace ziemne prowadzić ze szczególną ostrożnością. Podlegają one zgłoszeniu do Rejonu Dystrybucji Gazu w Lublinie ul. Olszewskiego 2 tel. 081 445 22 11, fax 081 445 21 06 który dokona protokółowego odbioru robót przy czynnej sieci gazowej.
13. Przejście projektowanym siecią-przyłączem pod urządzonymi ciągami komunikacyjnymi wykonać bez naruszania konstrukcji nawierzchni.
14. W razie prowadzenia robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń elektroenergetycznych należy określić bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie), w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi fachowy nadzór techniczny.
15. Rzeczywiste rzędne wysokościowe podziemnych urządzeń elektroenergetycznych mogą różnić się od wartości określonych w normach, przepisach i dokumentacji geodezyjnej.
16. Uzgodnienie usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu zachowuje ważność przez okres 3 lat od dnia wydania opinii. Uzgodnienie traci ważność w przypadkach określonych w § 13 ust. 2 rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38 poz. 455).
17. W razie niezgodności zrealizowanej sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionym projektem inwestor zobowiązany jest do niezwłocznego przedłożenia mapy z wynikami inwentaryzacji organowi nadzoru budowlanego.

Z up. PREZYDENTA MIASTA

*mgr Joanna Węrykowska*  
Kierownik Referatu  
ds. koord. i obsługi dokumentacji projektowej

PROJEKT WYKONAWCZY

Opis techniczny

Poz. S3. Sygnalizacje świetlne w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna



PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Lublin  
Zakład Energetyczny Lublin-Miasto  
20-411 Lublin, ul. Wolska 12  
tel.: 81 445 10 00, fax.: 81 746 43 33

Mosty Katowice Sp. z o.o. 40-555 Katowice, ul. Rolna 12	kP3
wpł. 21. 01. 2011	
L. dz. .... 2884 .....	

Lublin, dn.10.01.2011r.

L. dz.3609/TU/TW/2010

**MOSTY KATOWICE Sp. z o.o.**  
40-555 Katowice  
Ul. Rolna 12

Dot. Sprawdzenia projektu wykonawczego.

W odpowiedzi na Wasze pismo z dnia 07.12.2010r. Zakład Energetyczny Lublin-Miasto przesyła sprawdzony projekt wykonawczy z wynikiem pozytywnym dotyczący budowy zasilenia sygnalizacji świetlnej w ciągu ulicy Mełgiewskiej w Lublinie (dla zadania: Drogi dojazdowe do obwodnicy Miasta Lublin – przedłużenie ulicy Mełgiewskiej w kierunku węzła drogowego „MEŁGIEW” w ciągu dróg ekspresowych S12, S17 i S19).

Do projektu uwag nie wnosimy.

Sprawdzenia dokonano w zakresie spraw nie objętych przepisami technicznymi i rozwiązaniami typowymi.

Do odbioru przyłącza należy przekazać dokumentację projektową z kompletem dokumentów prawnych zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego.

Kopię pisma sprawdzającego załączyć do poszczególnych egzemplarzy projektu.

Realizację robót budowlanych wykonać zgodnie ze standardami technicznymi w budownictwie sieciowym obowiązującymi w PGE Dystrybucja S.A.

Sprawdzenie projektu ważne do dn. 01.06.2011.

Załączniki:

2 egz. P. W

Rozdzielnik:

1 x Adresat

1 x TU

Komisja uzgadniająca:

1. *Prof. P. P. P.*
2. *W. W. W.*
3. *T. T. T.*

KIEROWNIK ds. TECHNICZNYCH

inż. Krzysztof Klempek

Sprawę prowadzi Tomasz Wójcik tel. 81 445-11-46

PGE Dystrybucja Spółka Akcyjna z siedzibą w Lublinie  
20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A, NIP: 9462593855,  
wpisana do Krajowego Rejestru Sądowego prowadzonego przez Sąd Rejonowy w Lublinie, XI Wydział Gospodarczy  
pod numerem KRS: 0000343124, kapitał zakładowy / kapitał wpłacony: 9 730 742 890 zł.  
[www.pgedystrybucja.pl](http://www.pgedystrybucja.pl)

## Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

### Wydział Zarządzania Ruchem

ul. Krochmalna 13J, 20-401 Lublin, tel.: 81 466 5700, fax: 81 466 5701  
e-mail: [drogi@zdm.lublin.eu](mailto:drogi@zdm.lublin.eu), [www.zdm.lublin.eu](http://www.zdm.lublin.eu)

ZDM-ZR-OR.7223.101.2012

Lublin, dnia 21.05.2012 r.

**MOSTY KATOWICE Sp. z o.o.**

**ul. Rolna 12  
40 - 555 Katowice**

dot. ul. Mełgiewska

W odpowiedzi na pismo znak 2012/04/00957 z dnia 19-04-2012 informujemy, że dokumentacja projektowa pt:

**„ Drogi dojazdowe do obwodnicy miasta Lublin - przedłużenie ulicy Mełgiewskiej w kierunku węzła drogowego " Mełgiew" w ciągu dróg ekspresowych S12, S17, S19; sygnalizacja świetlna, Tom. 02. Część elektryczna Tom.03. Część konstrukcyjna; Skrzyżowania S1, S2, S3**

została uzgodniona z niżej wymienionymi uwagami:

- na skrzyżowaniu S3 uwzględnić montaż strzałki warunkowego skrętu w prawo przy sygnalizatorze K2.4a,
- pętle indukcyjne na wlotach zasilić z jednego miejsca ( mufy w studni),
- dla zasilania latarni sygnalizacyjnych przewidzieć w każdej grupie sygnalizacyjnej osobną żyłę kablową N,
- na skrzyżowaniu S2 nie stosować latarni nad jezdniami na wlotach dróg podporządkowanych ( zgodnie z projektem organizacji ruchu),
- kabel światłowodowy prowadzić w kanalizacji wtórnej - HDPE,

Załączniki:

1. Dokumentacja projektowa - 3 egz. (dla każdego skrzyżowania osobno )

Do wiadomości:

1. Wydział Realizacji Inwestycji ZDiM w Lublinie

NACZELNIK  
Wydziału Zarządzania Ruchem  
*inż. Andrzej Dyllaban*

Strona 1 z 1



## C. Część graficzna

PROJEKT WYKONAWCZY  
Opis techniczny  
Poz. S3. Sygnalizacje świetlne w ciągu ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

---

**Spis dokumentacji rysunkowej**  
**Tom 01 i 02 :**

Lp.	Nr rysunku	Liczba arkuszy	Tytuł rysunku
1.	S-03-01	1	Lokalizacja ( skrz. objętych pomiarem i proj. sygnalizacji )
Skrz. S3 – ul. Metalurgiczna – A. Grygowej ( Węzeł „Grygowa” )			
Tom. 01. Część Ruchowa			
1.	S-03-03.2	1	Rozlokowanie elementów sterowania ruchem wraz z numeracją
2.	S-03-04.1	1	Wykres koordynacji - $T_c=90s$
3.	S-03-04.1.1	1	Program sygnalizacji $T_c=90s$ – układ faz na S3
4.	S-03-04.1.2	1	Algorytm logiczny sterowania $T_c=90s$ na skrz. S3
5.	S-03-04.1.3-1	1	Przejścia międzyfazowe $T_c=90s$ na S3
6.	S-03-04.1.3-2	1	Przejścia międzyfazowe $T_c=90s$ na S3
7.	S-03-04.2	1	Wykres koordynacji - $T_c=100s$
8.	S-03-04.2.1	1	Program sygnalizacji $T_c=100s$ – układ faz na S3
9.	S-03-04.2.2	1	Algorytm logiczny sterowania $T_c=100$ na skrz. S3
10.	S-03-04.2.3-1	1	Przejścia międzyfazowe $T_c=100s$ na S3
11.	S-03-04.2.3-2	1	Przejścia międzyfazowe $T_c=100s$ na S3
Tom. 02. Część Elektryczna			
1.	S-03-02.1,-2	2	Trasa okablowania - plansza zbiorcza uzbrojenia
2.	S-03-05	1	Schemat zasilania.
3.	S-03-05.1	1	Widok złącza kablowego.
4.	S-03-06.1	1	Schemat kanalizacji kablowej – odc. 1
5.	S-03-06.2	1	Schemat kanalizacji kablowej – odc. 2
6.	S-03-07	1	Schemat okablowania ( w tym instalacja uziemienia ).
7.	S-03-07.1	1	Schemat rozszycia kabli - sterowniczego i do przycisków na S3A
8.	S-03-07.2	1	Schemat rozszycia kabli - sterowniczego i do przycisków na S3B
9.	S-03-07.3	1	Schemat rozszycia kabli - detekcyjnych
10.	S-03-07.4	1	Schemat rozszycia sieci światłowodowej
11.	S-03-08	1	Wytyczne ustawienia masztu MS
12.	S-03-09	1	Kompletne wysięgniki i bramy - rysunek zestawieniowy
13.	S-03-10	1	Rysunek konstrukcyjny pętli indukcyjnych.

