

## SPIS TREŚCI

<b>1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>3</b>
2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
2.2. ZLECENIODAWCA .....	3
2.3. JEDNOSTKA PROJEKTOWA .....	3
2.4. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
2.5. WYKAZ PODSTAWOWYCH AKTÓW PRAWNYCH I NORM.....	3
2.6.               ZAKRES ROBÓT .....	4
3. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE. ....	4
3.1 ZASILANIE SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ. ....	4
3.2 ROZLICZENIOWY POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ. ....	4
3.3 STEROWNIK SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.....	5
3.4. KONSTRUKCJE WSPORCZE SYGNALIZATORÓW .....	5
3.5. SYGNALIZATORY ŚWIETLNE I AKUSTYCZNE, PRZYCISKI ZGŁOSZENIOWE ORAZ WYPOSAŻENIE DODATKOWE .....	5
3.6 PĘTLE DETEKCYJNE DLA POJAZDÓW. ....	6
4.KANALIZACJA I PRZEPUSTY KABLOWE DLA POTRZEB SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ. ....	6
5.KABLE SYGNALIZACYJNE I TELETECHNICZNE. ....	6
6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA PRZY USZKODZENIU (DODATKOWA). ....	6
7. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA .....	6
8. UWAGI KOŃCOWE .....	7
<b>3. OBLICZENIA TECHNICZNE.....</b>	<b>8</b>
3.1 BILANS MOCY   8	
3.2 PRĄD OBLICZENIOWY .....	8
3.3. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ PRZECIĄŻENIOWYCH W STEROWNIKU.....	8
3.4. DOBÓR KABLA ZASILAJĄCEGO STEROWNIK. ....	8
3.5. SPADEK NAPIĘCIA W KABLU ZASILAJĄCYM STEROWNIK. ....	8
3.6 SPRAWDZENIE OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZY USZKODZENIU (DODATKOWEJ) PRZY ZWARCIU W SYGNALIZATORZE. ....	8
3.7. DOBÓR KABLI SYGNALIZACYJNYCH .....	8
3.8 PRZEWÓD OCHRONNY.....	8
<b>4. INFORMACJA BIOZ .....</b>	<b>9</b>
<b>5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....</b>	<b>13</b>

**1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Poznań, październik 2017 r.

**OŚWIADCZENIE**

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - *Prawo budowlane* (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że niniejszy projekt branży elektrycznej pt: **„Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu DK-72 z DW-443 w m. Tuliszków”** został sporządzony zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

Projektant : mgr inż. Jan Pankiewicz

.....

Sprawdzający: mgr inż. Tomasz Szwarczewski

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt budowlany branży elektrycznej dotyczący „Budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu DK-72 z DW-443 w m. Tuliszków”

### 2.2. Zleceniodawca

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Poznaniu, ul. Siemiradzkiego 5a, 60-763 Poznań

### 2.3. Jednostka projektowa

MST TRAFFIC Zakład Systemów Sterowania Ruchem Drogowym, ul. Kamienna 7 Wysogotowo, 62-081 Przeźmierowo

### 2.4. Podstawa opracowania

Materiały, na których oparto się podczas projektowania:

1. Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500,
2. Projekt organizacji ruchu
3. Projekt sterownia sygnalizacją świetlną
4. Warunki przyłączenia sygnalizacji świetlnej do sieci ENERGA Operator
5. Obowiązujące przepisy prawne i techniczne oraz normy,
6. Wizja w terenie

### 2.5. Wykaz podstawowych aktów prawnych i norm

Poniższy spis zawiera podstawowe akty prawne i normy zastosowane lub cytowane w dokumentacji:

- [1] – Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów i warunki ich umieszczenia na drogach – Załącznik nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, opublikowane w Dz. U. z 23 grudnia 2003r nr 220 poz. 2181 z późniejszymi zmianami.
- [2] – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 03.07.2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, opublikowane w Dz.U z 7 września 2015r. poz.1314
- [3] – PN-HD 60634-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla Zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [4] – PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała.
- [5] - N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [6] – N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [7] – PBUE Wydanie IV
- [8] – ZN-96 / TPSA – 004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.

[9] - ZN-96 / TPSA – 012 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna.

Wymagania i badania.

[10] - ZN-96 / TPSA – 023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe.

Wymagania i badania.

[11] - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2003 r, nr 120 poz. 1133) z późniejszymi zmianami,

## 2.6 Zakres robót

W zakresie projektowanych robót przewiduje się:

- Montaż:
  - wewnętrznej linii zasilającej
  - sterownika sygnalizacji świetlnej
  - kanalizacji kablowej
  - przepustów/przecisków pod drogami
  - konstrukcji wsporczych
  - sygnalizatorów świetlnych, sygnalizatorów akustycznych, przycisków zgłoszeniowych
  - pętli detekcyjnych indukcyjnych
  - kabli elektroenergetycznych sygnalizacyjnych
  - kabli teletechnicznych do pętli indukcyjnych
- pomiary, uruchomienie sygnalizacji.

## 3. Projektowane rozwiązania techniczne.

### 3.1 Zasilanie sygnalizacji świetlnej.

Do zasilania sygnalizacji świetlnej z mocą zapotrzebowaną 2,0kW zaprojektowano z istniejącego słupa linii napowietrznej nr 1/1 zasilanego obwodem niskiego napięcia nr 3, stacja SN/nn Tuliszków 60810.

Zakres prac realizowany przez ENERGA OPERATOR SA:

- na w/w słupie nr 1/1 zamontować złącze pomiarowe zasilając je przewodem AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>.

Zakres prac realizowany przez Podmiot Przyłączany:

- instalację lub sieć przygotować zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym również w zakresie ochrony przeciwporażeniowej i przepięć do ustalonej granicy stron i miejsca do zainstalowania układu pomiarowego  
- od złącza ZKP na słupie do sterownika sygnalizacji świetlnej zaprojektowano kabel YKY 3x10.

Miejsce dostarczania energii elektrycznej – zaciski na ostatniej listwie zaciskowej, licząc od strony zasilania, w kierunku instalacji odbiorczej w złączu napowietrznym zintegrowanym z układem pomiarowo-rozliczeniowym.

### 3.2 Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej.

Zaprojektowano bezpośredni, 1-fazowy pomiar energii elektrycznej czynnej za pomocą licznika umieszczonego w złączu napowietrznym zintegrowanym z układem pomiarowo-rozliczeniowym

zabudowanym na słupie nr 1/1. Urządzenie pomiarowe powinny być osłonięte i przystosowane do oplombowania.

Licznik energii elektrycznej dostarcza i zabudowuje ENERGA OPERATOR SA Oddział w Kaliszu.

Zabezpieczenie przelicznikowe zaprojektowano za pomocą ogranicznika mocy 1x10A, zainstalowanego w złączu kablowo pomiarowym.

### 3.3 Sterownik sygnalizacji świetlnej.

Zaprojektowano nowy sterownik sygnalizacji świetlnej realizujący sterowanie grupowe. Lokalizacja sterownika pokazana została na planie sytuacyjnym.

Konfiguracja sterownika:

- 10 grup sygnalizacyjnych
- 8 wejść przycisków zgłoszeniowych dla pieszych z potwierdzeniem zgłoszenia
- 1 wyjście blokowania sygnalizatorów akustycznych
- 14 wejść pętli indukcyjnych
- ściemniacz
- panel policyjny
- port Ethernet szt.2
- moduł GSM
- sterownik należy wpiąć w system nadzoru sygnalizacji GDDKiA
- zaprogramowany

Sterownik musi spełniać wymagania GDDKiA oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 wymienionego w pkt. nr 2.5 [1].

### 3.4. Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów

Zaprojektowano niżej wymienione konstrukcje wsporcze:

- maszt sygnalizacyjny 2,9m	szt.5
- maszt sygnalizacyjny 3,5m	szt.3
- słup z wysięgnikiem o wysięgu 9,3m	szt.1
- słup z wysięgnikiem o wysięgu 8,2m	szt.1
- słup z wysięgnikiem o wysięgu 4,5m	szt.1

### 3.5. Sygnalizatory świetlne i akustyczne, przyciski zgłoszeniowe oraz wyposażenie dodatkowe

Należy dostarczyć lampy sygnalizacji świetlnej spełniające wymagania Załącznika nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, opublikowane w . Dz.U. z 23 grudnia 2003r nr 220 poz. 2181 z późniejszymi zmianami.

Szczegółowe wymagania przedstawione zostaną w projekcie wykonawczym.

Sygnalizatory akustyczne dla pieszych.

Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnię lub torowisko tramwajowe wyłącznie podczas nadawania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału dźwiękowego odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu.

Wymagania dla przycisków zgłoszeniowych

Przyciski montować na wysokości 1,2 do 1,35m nad poziomem terenu.

Wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w zał. 3 do rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003 r. (Dz. U. 220 poz. 2181, z 23 grudnia 2003r) wraz z późniejszymi zmianami a w szczególności:

- a) optyczne potwierdzenie zgłoszenia pochodzące ze sterownika sygnalizacji
- b) każdy przycisk łączyć z osobnym wejściem zgłoszeniowym sterownika
- c) potwierdzenie zgłoszenia z przycisków:
  - w przyciskach potwierdzenie musi być wspólne dla wszystkich przycisków oddziałujących na daną grupę dla pieszych

### 3.6 Pętle detekcyjne dla pojazdów.

Pętle indukcyjne – wymagania

Zaleca się ułożenie przewodów pętli w warstwie wiążącej nawierzchni – przed wykonaniem warstwy ścieralnej. (jeżeli wykonaniu sygnalizacji towarzyszą roboty drogowe związane z wymianą nawierzchni).

Lokalizacja pętli detekcyjnych przedstawiona została na planie sytuacyjnym

### 4.Kanalizacja i przepusty kablowe dla potrzeb sygnalizacji świetlnej.

W celu ochrony projektowanych kabli zaprojektowano nową kanalizację kablową z rur RHDPE110 i rur HDPE110 i 75 dla ułożenia kabli sygnalizacyjnych i teletechnicznych.

Lokalizacja studni, typy, ilości i trasa rur osłonowych pokazana została w części rysunkowej.

Głębokość układania rur od nawierzchni do górnej powierzchni rury - w zależności od rodzaju nawierzchni – wynosi:

- pod jezdniami nie mniej niż 1,25m od nawierzchni,
- pod chodnikami nie mniej niż 0,5m od nawierzchni,
- pod trawnikami nie mniej niż 0,7m od powierzchni gruntu.
- pod rowami nie mniej niż 0,5m od dna rowu

### 5.Kable sygnalizacyjne i teletechniczne.

Do połączenia sterownika z konstrukcjami wsporczymi sygnalizatorów, należy ułożyć kable sygnalizacyjne typu YKSY n x 1,5mm<sup>2</sup>.

Dla obwodów przycisków zgłoszeniowych przeznaczone są osobne kable typu YKSY 7x1,5mm<sup>2</sup>.

Kable sygnalizacyjne rozłożyć we wnękach masztów i słupów na listwach zaciskowych.

Pętle detekcyjne połączyć ze sterownikiem za pomocą kabli telekomunikacyjnych typu XzTKMXpw 2x2x0,8.

### 6. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu (dodatkowa).

Jako ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu (dodatkowa) zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C-S zgodnie z PN-HD 60364-4-41.

W sieci rozdzielczej do sygnalizatorów zaprojektowano układ TN-S, (oddzielny przewód ochronny PE i neutralny N).

Jako przewód ochronny zastosować wolne żyły w kablach sygnalizacyjnych.

Sieć rozdzielcza (do sygnalizatorów) będzie w sterowniku zabezpieczona bezpiecznikami topikowymi aparaturowymi szybkimi oraz dodatkowo wyłącznikiem różnicowo-prądowym.

### 7. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej, od strony zasilania sterownik powinien być wyposażony w ogranicznik przepięć 2 klasy o napięciowym poziomie ochrony <1,5kV.

Ponadto obwody wyjściowe sterownika powinny być chronione warystorami.

## 8. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności: Prawo budowlane, PBUE, BHP, PN-IEC 60364, N-SEP-004.
- W/w prace mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, a osoba kierująca musi posiadać dodatkowo uprawnienia dozoru i uprawnienia budowlane z zakresu sieci i instalacji elektrycznych uprawniające do kierowania robotami.
- Zastosować się do uwag zawartych w protokole ZUDP.
- Roboty zanikające należy zgłosić do odbioru inspektorowi robót elektrycznych z ramienia inwestora.
- Zastosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub aprobaty techniczne, które należy przekazać inwestorowi łącznie z inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą oraz protokołami pomiarów elektrycznych.
- Miejsce wykonywania prac oznakować zgodnie z instrukcją o oznakowaniu robót w pasie drogowym.

### 3. OBLICZENIA TECHNICZNE.

#### 3.1 Bilans mocy

Moc przyłączeniowa sterownika 2000W

#### 3.2 Prąd obliczeniowy

Prąd obliczeniowy sterownika przy  $\cos\sigma = 0,93$  wynosi:

$$I = P / U \cdot \cos\sigma$$

$$I = 2000 / 230 \cdot 0,93 = 9,35A$$

#### 3.3. Dobór zabezpieczeń przeciążeniowych w sterowniku.

- wyłącznik instalacyjny typ 1-bieg., B10A zabezpieczenie główne sterownika
- wyłącznik ochronny różnicowo prądowy typ 2-bieg., 25A, 100mA
- wkładki bezpiecznikowe aparaturowe WTA-fH 2,5A na zasilaniu sygnalizatorów

#### 3.4. Dobór kabla zasilającego sterownik.

Do zasilania sterownika zaprojektowano kabel typu YKY 3x10.

#### 3.5. Spadek napięcia w kablu zasilającym sterownik.

Spadek napięcia wynosi:

$$\Delta U\% = 200 \cdot P \cdot I / \gamma \cdot S \cdot U^2$$

$$\Delta U\% = 200 \cdot 2000 \cdot 23 / 57 \cdot 10 \cdot 230^2$$

$$\Delta U\% = 0,31\%$$

Spadek napięcia ma wartość mniejszą od dopuszczalnej.

#### 3.6 Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu (dodatkowej) przy zwarciu w sygnalizatorze.

Sygnalizatory zasilane są napięciem bezpiecznym 42V AC.

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu jest spełniona.

#### 3.7. Dobór kabli sygnalizacyjnych

Zaprojektowano kable sygnalizacyjne typu YKSY ....x1,5 mm<sup>2</sup>.

Sprawdzenie przekroju żył względem zabezpieczenia przeciążeniowego:

**P<sub>z</sub> = 16 W**

*I<sub>B</sub>* – prąd obliczeniowy 0,4A

*I<sub>N</sub>* – zabezpieczenie – 2,5A (wkładka aparaturowa)

*I<sub>Z</sub>* – obciążalność długotrwała kabla 19A

**Warunek 1**  $I_B < I_N < I_Z$

$$0,4A < 2,5 A < 19A \quad \text{warunek 1 jest spełniony}$$

**Warunek 2**  $I_2 < 1,45 I_Z$

$$1,6 \times 2,5 < 1,45 \times 19$$

$$4,0A < 27,55A \quad \text{warunek 2 jest spełniony}$$

#### 3.8 Przewód ochronny

Jako przewód ochronny zaprojektowano wykorzystanie żył w kablach YKSY ... x 1,5 mm<sup>2</sup>.



#### 4. INFORMACJA BIOZ

---

Obiekt:	Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu DK-72 z DW-443 w m. Tuliszków
Zamawiający:	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Poznaniu ul. Siemiradzkiego 5a, 60-763 Poznań.
Projektant:	mgr inż. Jan Pankiewicz upr. bud. nr 167/85/Pw

##### 1. Zakres robót

- Montaż:
  - wewnętrznej linii zasilającej
  - sterownika sygnalizacji świetlnej
  - kanalizacji kablowej
  - przepustów/przecisków pod drogami
  - konstrukcji wsporczych
  - sygnalizatorów świetlnych, sygnalizatorów akustycznych, przycisków zgłoszeniowych
  - pętli detekcyjnych indukcyjnych
  - kabli elektroenergetycznych sygnalizacyjnych
  - kabli teletechnicznych do pętli indukcyjnych
- pomiary, uruchomienie sygnalizacji.

##### 2. Wykaz istniejących obiektów

- Szafki kablowe i oświetleniowe.
- Jezdnie i chodniki wraz z infrastrukturą drogową.
- Sieci uzbrojenia podziemnego.

##### 3. Elementy zagospodarowania działek mogące stwarzać zagrożenie

- Istniejące kable i linia napowietrzne elektroenergetyczne.
- Istniejące słupy oświetleniowe.
- Istniejące gazociągi.
- Istniejące wodociągi.
- Istniejąca kanalizacja sanitarna, deszczowa
- Istniejąca kanalizacja telekomunikacyjna

##### 4. Zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas robót

- Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:
  - pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd w wyniku braku pełnej osłony napędu

- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych w wyniku braku wygradzenia strefy niebezpiecznej
- porażenie prądem elektrycznym w wyniku uszkodzenia izolacji przewodów elektryczne zasilających urządzenia mechaniczne na skutek braku osłon zabezpieczających
- Wyładunek materiałów i urządzeń z samochodów.
- Prace przy czynnych urządzeniach elektrycznych.
- W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze
- W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego
- Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu
- Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką nawet w czasie postoju jest zabronione

## 5. Szkolenie dla pracowników przed rozpoczęciem robót

- **Nie wolno dopuścić pracownika do pracy do której wykonania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP**
- szkolenie wstępne na stanowisku pracy powinno zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku
- pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy
- fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego na stanowisku pracy powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie.
- na placu budowy powinny być udostępnione do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:
  - wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników
  - obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych
  - postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi
  - udzielania pierwszej pomocy
- Ww. instrukcje powinny określać czynności do wykonania:
  - przed rozpoczęciem danej pracy
  - zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy
  - czynności do wykonania po jej zakończeniu
  - zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników

## 6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających

**bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

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

## 6.2 Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

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

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

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

## 6.5 Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy
  - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań
  - niewłaściwe polecenia przełożonych
  - brak nadzoru
  - brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym
  - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpiecznej pracy
  - brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii
  - dopuszczenie do pracy pracownika z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy
  - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowisku pracy
  - nieodpowiednie przejścia i dojścia
  - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

## 6.6 Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy

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

o niedostateczna konserwacja

o niewłaściwa naprawy i remonty

## 5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

RYS 1            PLAN SYGNALIZACJI. PLAN SYTUACYJNY.

RYS 2            SCHEMAT ZASILANIA