

Warszawa, dnia 07.06.2010 r.

## **OŚWIADCZENIE**

**PPUH Podkowa** oświadcza , że opracowana na zlecenie **Powiatowego Zarządu Dróg w Gostyninie** dokumentacja:

**Projekt budowlano - wykonawczy budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu  
ul. Wojska Polskiego i Dmowskiego w Gostyninie**

jest wykonana zgodnie z obowiązującymi normami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

My niżej podpisani oświadczamy, że Projekt Budowlano - Wykonawczy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej ( art.20 ust.4 - Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane -Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 wraz z późniejszymi zmianami ).

**Zespół projektowy :**

Wojciech Wirski

Upr MAZ/0152/PWOE/08

nr ewid. Izby MAZ/IE/0596/08

**Zespół sprawdzający :**

mgr inż. Andrzej Wodzyński

upr St 671/87

nr ewid.Izby MAZ/IE/0455/01

## SPIS TREŚCI

1.	OPIS TECHNICZNY
1.1.	Wstęp
1.1.1.	Przedmiot i zakres projektu
1.1.2.	Podstawa opracowania
1.2.	Instalacja sygnalizacji świetlnej
1.2.1.	Założenia ruchowe
1.2.2.	Urządzenie sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny
1.3.	Linie kablowe
1.4.	Ochrona przeciwporażeniowa
1.5.	Ochrona przed korozją
1.6.	Uwagi końcowe
2.	Obliczenia
2.1.	Moc zainstalowana i dobór zabezpieczeń
2.2.	Spadek napięcia
3.	INFORMACJA BIOZ
4.	Rysunki
Rys. nr 1.	Plan budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Wojska Polskiego i Dmowskiego w Gostyninie
Rys. nr 2.	Plan budowy instalacji akomodacyjnej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Wojska Polskiego i Dmowskiego w Gostyninie
Rys. nr 3.	Schemat ideowy instalacji zasilania sygnalizacji świetlnej.

## SPIS UZGODNIEŃ

Lp	Nazwa instytucji uzgadniającej	Treść uzgodnienia	Forma uzgodnienia
1.	Starostwo Powiatowe w Gostyninie Koordynacja usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu	Instalacja sygnalizacji Trasa kabli sterowniczych oraz sygnalizacyjnych pętli akomodacyjnych	Opinia nr z dn.
2.	Energa Operator SA Oddział w Płocku	Zasilanie instalacji sygnalizacji	Warunki przyłączenia nr 18848/D1 z dn. 24.05/2010 r.

## 1. OPIS TECHNICZNY

### 1.1. WSTĘP

#### 1.1.1. Przedmiot i zakres projektu

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy budowy instalacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Wojska Polskiego i Dmowskiego w Gostyninie.

#### 1.1.2. Podstawa opracowania

Jako podstawę do opracowania przyjęto:

- a. zlecenie Inwestora,
- b. istniejącą geometrię skrzyżowania,
- c. podkłady geodezyjne z trasami kabli i lokalizację projektowanych urządzeń sygnalizacji świetlnej,
- d. pełny projekt organizacji ruchu w zakresie sygnalizacji,
- e. wizję w terenie,
- f. Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu (Dz.U. nr 220 poz. 2181) i inne obowiązujące normy i przepisy.

### 1.2. INSTALACJA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

#### 1.2.1. Założenia ruchowe

Przy projektowaniu sygnalizacji świetlnej wykorzystano istniejącą geometrię skrzyżowania. Zgodnie z założeniami organizacji ruchu na skrzyżowaniu została zaprojektowana sygnalizacja świetlna izolowana, akomodowana detektorami dla pojazdów – kamerami przemysłowymi, oraz detektorami dla pieszych - przyciskami, pracująca w oparciu o algorytmy zamieszczone w odrębnym opracowaniu.

#### 1.2.2. Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny

Dla realizacji programu zgodnie z projektem organizacji ruchu projektuje się montaż nowego sterownika, minimum dwuprocesorowego, co najmniej 12 - grupowego, spełniającego niżej wymienione wymagania:

- konstrukcja 2-procesorowa – osobno funkcjonujące, niezależne od siebie mikrokomputery sterowania i nadzoru oraz 2 działające niezależnie od siebie tory pomiarów napięć i prądów zaimplementowane na pakietach wykonawczych,
- oba mikroprocesory sterowania i nadzoru 32-bitowe,
- wbudowany interfejs obsługi w postaci wyświetlacza LCD oraz klawiatury,
- napięcie sieci doprowadzone do układów wykonawczych sterujących sygnałami świetlnymi winno być doprowadzone przez układ styczników, które umożliwiają:
  - odłączenie napięcia sieci od obwodów sygnałów czerwonych i zielonych (etap I),
  - odłączenie napięcia sieci od obwodów sygnałów żółtych (etap II)
- załączanie zasilania sieciowego układów wykonawczych, sterujących sygnałami świetlnymi zdublowane – osobne styczniki załączania zasilania sterowania poprzez mikrokomputer sterowania i mikrokomputer nadzoru,
- sterownik sygnalizacyjny na napięcie 40/42V w energooszczędnej technologii LED, bardzo czytelnej w porze dziennej, w celu obniżenia poziomu luminacji i wyeliminowania zjawiska olśnienia porze nocnej (zgodnie z postanowieniem Dz. Ustaw nr 220, poz 2181 z 23.12.2003, Zał nr 3)
- ciągły pomiar napięcia zasilania sterownika – spadek napięcia zasilania poniżej zadanego progu, deklarowanego w [V] przez obsługę powinien skutkować wyłączeniem sygnalizacji, powrót napięcia do poprawnej wartości powinien powodować automatyczne załączenie sygnalizacji. Aktualna wartość napięcia sieci winna być udostępniona użytkownikowi na wyświetlaczu LCD.
- pomiar napięcia zasilania układów elektronicznych ze skutkiem j.w.
- wbudowany moduł kontroli realizujący funkcje watchdogów mikrokomputerów sterowania i nadzoru powodujący załączenie sygnałów żółtych migających w przypadku awarii jednego z mikrokomputerów lub wyłączenie sygnalizacji w przypadku awarii obu mikrokomputerów,
- eliminacja stanów sygnalizacji niebezpiecznych dla ruchu winna następować w czasie  $< 0,3$  s,

- realizacja funkcji światła żółtego–pulsującego serwisowego – sygnały żółte pulsujące na sygnalizatorach, sterowanie diod LED pakietów wykonawczych zgodnie z wybranym programem kolorowym,
- wbudowane łącze szeregowe umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych z systemem centralnego sterowania oraz terminala diagnostycznego (komputera PC),
- zdublowane układy pomiarów napięć i prądów w torach sygnałów świetlnych (osobne układy pomiarowe dla torów sterowania i nadzoru). Oba układy mierzące napięcie lub prąd w tym samym kanale powinny działać niezależnie od siebie,
- wyświetlanie na wyświetlaczu LCD aktualnych wartości napięć w torach sygnałów świetlnych w Voltach i pobieranej mocy w torach sygnałów czerwonych w Watach,
- dynamiczne deklarowanie wartości progów kontroli napięć (z krokiem 1V) i mocy (z krokiem 1 W),
- dynamiczne deklarowanie 2 progów kontroli prądowej – progu awarii i progu ostrzegania . Spadek mocy pobieranej w kanale poniżej progu ostrzegania powoduje zapis do logu, spadek mocy w kanale poniżej progu awarii – załączenie światła żółtego pulsującego,
- realizowanie funkcji inteligentnego śledzenia mocy pobieranej w obwodach sygnalizacji. Dostępność opcji programowania aproksymowanej charakterystyki P (U) poszczególnych źródeł sygnałów świetlnych danego toru sygnalizacji.
- dostęp do menu na wyświetlaczu terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu przez użytkownika jego kodu PIN z 3 różnymi poziomami uprawnień,
- przechowywanie w logach min. 1000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach,
- realizacja programów ruchu w kwantach 1, 5, 15, 30 minutowych oraz 1, 2, 6, i 24 h w okresie min. 90 dni,

Sterownik należy zaprogramować zgodnie z algorytmami zamieszczonymi w projekcie inżynierii ruchu.

W ramach niniejszej budowy należy zainstalować typowe latarnie sygnalizacyjne LUMILED:

- a. 2-komorowych  $\Phi$  200 mm - symbol – „dla pieszych”; nr 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,
- b. 1-komorowych  $\Phi$  200 mm – z symbolem „strzałka war. Skrętu w prawo” przy nr 1,2, 3, 4,
- c. 3-komorowych  $\Phi$  300 mm - bez symboli nr 1, 2, 3, 4.

Latarnie sygnalizacyjne należy zamocować na masztach typu MS (przystosowanych do dwupunktowego mocowania latarni, na fundamentach prefabrykowanych) i masztach przystosowanych do mocowania kamer MScam (nr II i VII), na konsolach zamocowanych bezpośrednio na masztach (MS) lub na konstrukcjach mocowanych na masztach MScam.

Połączenie pomiędzy sterownikiem, a kolejnymi masztami wykonać kablem YKSY 48x1,5 mm<sup>2</sup>. Wprowadzenie kabli do latarni sygnalizacyjnych na masztach typu MS i MScam przewidziano przy użyciu listew zaciskowych umieszczonych we wnęce masztu.

Zgodnie z projektem organizacji ruchu należy dla detekcji pojazdów zamontować detektory dla pojazdów – kamery przemysłowe. W tym celu należy na masztach MScam nr II i VII zainstalować konstrukcje o długości ok. 1 m i kącie podniesienia 0°, pozwalającą zamocować na wysokości minimum 8 m kamery przemysłowe. Kamery nakierować na obszary detekcji zgodne z projektem organizacji ruchu na skrzyżowaniu:- kamera C-1 na obszar D1, kamera C-2 na obszar D2, kamera C-3 na obszar D3 i kamera C-4 na obszar D4.. W niniejszym projekcie przewiduje się zastosowanie w systemie detekcji 4 szt. kamer TrafficCam nakierowanych na odpowiednie obszary detekcji. Kamery ze sterownikiem połączyć za pomocą kabla typu kablem XzTKMXpw 10 x 2 x 0,8 mm<sup>2</sup> (pełniącego rolę kabla zasilającego i logicznego, oddzielny kabel do każdej kamery bez połączeń na odcinku od sterownika do kamery). **W przypadku zastosowania innego typu kamer należy zastosować system detekcji przekazujący do sterownika sygnał analogowy, dostosowany do typu sterownika. Do połączenia kamery ze sterownikiem zastosować typ przewodu odpowiedni do wybranego typu kamer i sterownika.**

Na masztach z sygnalizatorami dla pieszych w ulicy Wojska Polskiego zamontować detektory piesze –kase-ty akomodacyjne z podświetlanym przyciskiem dla pieszych z funkcją powiadomienia zwrotnego. Zaleca się zastosowanie detektorów sensorowych reagujących na dotyk również dłoni w rękawiczce. Wymagana wysokość montażu kaset - 130 cm od poziomu chodnika. Połączenie pomiędzy kasetami i sterownikiem wykonać kablem XzTKMXpw 10x2x0,8mm<sup>2</sup>. Połączenia kablowe akomodacyjne pokazano na rysunku 2. Urządzenia sygnalizacyjne należy ustawić w miejscach pokazanych na rys. 1 i 2 oraz wytyczonych przez upoważnione przedsiębiorstwo geodezyjne na podstawie zatwierdzonych lokalizacji na podkładzie geodezyjnym.

Zgodnie z warunkami Przyłączenia wydanymi przez Koncern ENERGA oddział w Płocku zasilanie w energię elektryczną projektowanego aparatu sterowniczego na skrzyżowaniu wykonać należy kablem typu YAKY 4 x 25 mm<sup>2</sup> ze słupa nr 7 linii napowietrznej, zlokalizowanego w ul. Wojska Polskiego, zasilanego ze stacji S4-903. Kabel prowadzony po słupie do wysokości 4 m osłonić rurą BE  $\Phi$  50. Na słupie zainstalować odgromniki GXo 066/5kA oraz rozłącznik bezpiecznikowy SZ51 z wkładkami bezpiecznikowymi BM 25 A. Zaciski prądowe na wyjściu przewodów w rozłączniku bezpiecznikowym stanowić będą granicę własności pomiędzy KE „Energia” oraz Starostwem Powiatowym w Gostyninie. Kabel wprowadzić do projektowanego złącza typu Zk-1a z nadbudowaną skrzynką pomiarową, we wspólnej obudowie z tworzyw termoutwardzalnych, umieszczonego obok sterownika. W złączu zastosować rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami bezpiecznikowymi BM 16 A (miniaturowe). W skrzynce pomiarowej przygotować miejsce dla zainstalowania jednotaryfowego licznika jednofazowego i zamontować za licznikiem wyłącznik nadmiarowo – prądowy typu S 301 C 10A (w obudowie przystosowanej do plombowania), wyłącznik różnicowo-prądowy bezpośredni  $\Delta I$  30 mA oraz dodatkowy ogranicznik przepięć (np. typu VCR 20 firmy Betermann). Ze skrzynki wyprowadzić kabel typu YKY 5x6 mm<sup>2</sup> do aparatu sterowniczego.

Trasy kabli zasilających i lokalizacja projektowanego złącza ze skrzynką pomiarową oraz aparatu sterowniczego w/g rys. nr 1 oraz uzgodnień na podkładzie geodezyjnym. Schemat ideowy zasilania pokazano na rys. nr 3.

### 1.3. LINIE KABLOWE

Kable zasilające typu YAKY 4x 25 mm<sup>2</sup>, YKY 5 x 6 mm<sup>2</sup> sygnalizacyjne YKSY 48 x 1,5 mm<sup>2</sup> oraz akomodacyjne XzTKMXpw 10x2x0,8 mm należy układać na głębokości 0,7 m w trasach pokazanych na rys. nr 1 i 2.

Ze względów eksploatacyjnych oraz z uwagi na liczne kolizje z istniejącymi bądź projektowanymi urządzeniami podziemnymi wszystkie kable prowadzić w rurach ochronnych odpowiednio typu AROT DVK  $\Phi$  110 w rowach kablowych oraz AROT SRS  $\Phi$  110 w przeciskach pod jezdniami. Poszczególne odcinki rur łączyć złączkami szczelnymi M110 AROT. Przyjęty kolor rur dla kabli sygnalizacyjnych i sterowniczych- zielony, dla kabli zasilających - niebieski.

Całość robót kablowych wykonać zgodnie z przepisami normy: PNE-76/E-05125, N- SEP-E-004, PN-IEC-60364 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami.

### 1.4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

W niniejszym projekcie przyjmuje się dla instalacji sygnalizacji świetlnej zachowanie istniejącego systemu ochrony od porażeń prądem elektrycznym SZYBKIE WYŁĄCZANIE w systemie sieci TN-C-S. Zadanie to spełniać będzie wyłącznik różnicowo-prądowy  $\Delta I$  30 mA. Zastosować uziemienie robocze instalacji uziomem sztucznym o rezystancji  $R_u < 30 \text{ Ohm}$ .

Jako przewód wyrównawczy należy ułożyć wzdłuż kabli sygnalizacyjnych na całej długości płaskownik ocynkowany FeZn 25x4 mm łącząc go ze wszystkimi konstrukcjami wsporczymi sygnalizacji świetlnej i sterownika. Po zrealizowaniu projektu należy sprawdzić w terenie skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej, a stosowane protokoły przedstawić przed oddaniem instalacji do eksploatacji Inwestorowi i Energa Operator.

### 1.5. OCHRONA PRZED KOROZJĄ

Zgodnie z instrukcjami nr 351/98 (*Zabezpieczenie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych*) oraz 400/2004 (*zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych za pomocą powłok malarskich*) wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej środowisko w którym będą pracowały urządzenia energetyczne kwalifikuje się do klasy IV o środowisku przemysłowym1. W związku z tym:

- konstrukcje wsporcze - maszty typu MS, MScam należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych lub zabezpieczonych inną techniką posiadającą minimum 5 letni okres gwarantowanej wytrzymałości,
- obudowy osprzętu należy wykonać z tworzyw sztucznych,
- fundamenty betonowe zabezpieczyć przed działaniem agresywnym wód przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno,
- połączenia elementów ochrony przeciwporażeniowej powinny być wykonane najlepiej przez spawanie lub przez skręcanie przy użyciu śrub kadmowych. Miejsca połączeń płaskowników należy

zabezpieczyć przed korozją tak jak konstrukcje wsporcze, a miejsca połączeń pod ziemią poprzez pokrycie abizolem lub lepikiem na gorąco.

## 1.6. UWAGI KOŃCOWE

a. przed rozpoczęciem realizacji projektu w terenie, Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z warunkami wydanymi przez ZEP Energa Operator oraz dostosować do nich technologię robót.

b. prace należy wykonać zgodnie z PBUE wyd. V oraz aktualnie obowiązującymi przepisami uwzględniającymi uwagi BHP.

c. urządzenia sygnalizacyjne należy montować zgodnie z wytycznymi podanymi w Załączniku do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu (Dz.U. nr 220 poz. 2181. Szczególną uwagę zwrócić na zachowanie skrajni drogowej min. 0,75 m od krawędzi jezdni

d. kable przed zasypaniem zgłosić do wstępnego odbioru przez przedstawiciela ZEP Energa Operator i Inwestora.

## 2. OBLICZENIA

### 2.1. MOC ZAPOTRZEBOWANA I DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Moc zainstalowana

Sterownik	ok.	-	300 W
Kamery przemysłowe	4 x	100W-	400 W
Wkłady LED	20 W x	32-	640 W
Razem			1340 W

Moc szczytowa w oparciu o program sygnalizacyjny

Sterownik	ok.	-	300 W
Kamery przemysłowe	4 x	100W-	400 W
Wkłady LED	20 W x	16-	320 W
Razem			1020 W

1020 W

$$\text{Prąd } I_1 = \frac{1020 \text{ W}}{230 \text{ V}} = 4,3 \text{ A}$$

Uwzględniając niejednoczesność świecenia wkładów w komorach sygnalizatorów wynikającą z programu sygnalizacyjnego przyjmuje się następujące zabezpieczenia

- W złączu – wyłącznik nadmiarowo – prądowy S 301 C 10 A
- w sterowniku - wyłącznik nadmiarowo – prądowy S 301 C 6 A i wyłącznik różnicowo-prądowy  $\Delta I = 30 \text{ mA}$ .

Ponadto sterowniki posiadają zabezpieczenia wewnętrzne dla każdej grupy.

### 2.2. SPADEK NAPIĘCIA

projektowany odcinek od słupa do sterownika wykonany kablem YKY5x6 mm<sup>2</sup>

$$\Sigma (P \times l) = 1020 \text{ W} \times 5 \text{ m} = 5100 \text{ Wm}$$

$$\Delta U\%_2 = \frac{200 \Sigma (P \times l)}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{1\,200\,000}{57 \times 6 \times 230^2} = 0,08\%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych.

## 3. INFORMACJA BIOZ

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

a. Roboty ziemne dotyczące sygnalizacji świetlnej:

- wykonanie wykopu pod maszty i kable zasilające typu YAKY 4x25 mm, YKY 5 x 6 mm<sup>2</sup>, sygnalizacyjne typu YKSY 48x1,5 mm<sup>2</sup>, akomodacyjne typu XzTKMXpw 10x2x0,8 mm<sup>2</sup> głębokość wykopu 0,7 m,

- zasypianie ułożonych kabli dochodzących do sterownika i masztów

- b. Roboty montażowe sygnalizacji
- ułożenie kabli sterowniczych, zasilających i akomodacyjnych,
  - montaż osłon na kablach,
  - ustawienie prefabrykowanych fundamentów betonowych,
  - osadzenie na fundamentach stalowych, ocynkowanych masztów sygnalizacyjnych
  - montaż na masztach latarni sygnalizacyjnych i przycisków
  - montaż kamer
  - montaż sterownika,
  - uruchomienie sygnalizacji.

## **2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**

Na odcinku przebudowywanego skrzyżowania występują posesje z zabudowaniami mieszkalnymi i gospodarczymi oraz biurowymi. Maszty sygnalizacyjne zlokalizowano wg planu sytuacyjnego.

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

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

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

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

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

- Nie wolno dopuścić do pracy pracownika nie posiadającego wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności do jej wykonania, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Pracodawca jest obowiązany zapewnić przeszkolenie pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem go do pracy oraz prowadzenie okresowych szkoleń w tym zakresie. Szkolenia odbywają się w czasie pracy i na koszt pracodawcy. Szkolenie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy jest prowadzone jako szkolenie wstępne i szkolenie okresowe. Szkolenie wstępne obejmuje: instruktaż ogólny, instruktaż stanowiskowy, szkolenie podstawowe. Odbycie przez pracownika instruktażu ogólnego oraz instruktażu stanowiskowego powinno być potwierdzone przez pracownika na piśmie i odnotowane w jego aktach osobowych. Szkolenie podstawowe powinno być zakończone egzaminem sprawdzającym. Szkolenie okresowe obowiązuje osoby objęte szkoleniem podstawowym.
- Pracownicy zatrudnienia na stanowiskach robotniczych przechodzą szkolenie okresowe (w formie instruktażu) nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach , na których występują szczególnie duże zagrożenia dla zdrowia oraz zagrożenia wypadkowe- nie rzadziej niż raz do roku. Pracodawcy, inne osoby kierujące pracownikami (np. mistrzowie, kierownicy) podlegają szkoleniom nie rzadziej niż co 6 lat. Szkolenie okresowe powinno być zakończone egzaminem sprawdzającym. Sprawą niezwykle ważną jest, aby wszystkie rodzaje szkoleń w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracodawców i pracowników budowlanych realizowane były według programów dostosowanych pod względem formy i treści do poszczególnych rodzajów szkoleń, specyfiki zagrożeń i uciążliwości na określonym stanowisku czy grupie stanowisk.

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

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

**4. RYSUNKI**

Rys. nr 1. Plan budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Wojska Polskiego i Dmowskiego w Gostyninie

Rys. nr 2. Plan budowy instalacji akomodacyjnej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Wojska Polskiego i Dmowskiego w Gostyninie

Rys. nr 3. Schemat ideowy instalacji zasilania sygnalizacji świetlnej.