
SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ ADMINISTRACYJNA.....	2
1.1. ZESPÓŁ PROJEKTOWY	2
1.2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	3
1.3 KOPIE UPRAWNIEN PROJEKTOWYCH I ZAŚWIADCZEŃ POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA.....	4
1.4 ZAŁĄCZNIKI.	5
2. OPIS TECHNICZNY	6
2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	6
2.2. ZLECENIODAWCA.....	6
2.3. JEDNOSTKA PROJEKTOWA.....	6
2.4. PODSTAWA OPRACOWANIA	6
2.5. WYKAZ PODSTAWOWYCH AKTÓW PRAWNYCH I NORM	6
2.6 ZAKRES ROBÓT	7
3. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE TECHNICZNE	7
3.1 ZASILANIE SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.	7
3.2 ROZLICZENIOWY POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ.	8
3.3 PROJEKTOWANY STEROWNIK SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.	8
3.4 WYMAGANIA FUNKCJONALNE DLA KOMÓR SYGNAŁOWYCH - LED.....	11
3.5. KONSTRUKCJE WSPORCZE SYGNALIZATORÓW	11
3.6.KANALIZACJA I PRZEPUSTY KABLOWE DLA POTRZEB SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.....	12
3.7. WIDEODETEKCJA.	13
4.KABLE SYGNALIZACYJNE I TELETECHNICZNE.	14
5. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA PRZY USZKODZENIU (DODATKOWA).....	14
6. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA	14
7. UWAGI KOŃCOWE.....	14
3. OBLICZENIA TECHNICZNE.	15
3.1 BILANS MOCY	15
3.2. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ	15
3.2.1. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ PRZECIĄŻENIOWYCH W STEROWNIKU.	15
3.2.2. SPRAWDZENIE OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZY USZKODZENIU (DODATKOWEJ) PRZY ZWARCIU W SYGNALIZATORZE	15
3.2.3. SPRAWDZENIE OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZY USZKODZENIU (DODATKOWEJ) W OBWODZIE ZASILANIA KAMER	15
3.3. DOBÓR KABLI	16
3.3.1. KABLE SYGNALIZACYJNE	16
3.3.2. PRZEWÓD OCHRONNY	16
4. INFORMACJA BIOZ	17
5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	21

1. CZĘŚĆ ADMINISTRACYJNA

1.1. Zespół projektowy

Projektant branży elektrycznej:

mgr inż. Jan Pankiewicz

1.2. Oświadczenie Projektanta

Poznań, listopad 2016r.

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: „**Projekt instalacji sygnalizacji świetlnej w m. Śrem na skrzyżowaniu DW 434 (obwodnica) z DW 432 (ul. Gostyńska)**” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

Projektant branży elektrycznej: mgr inż. Jan Pankiewicz

.....

1.3 Kopie uprawnień projektowych i zaświadczeń Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

1.4 Załączniki.

1.4.1 Warunki ENEA Operator, Rejon Dystrybucji Września.

1.4.2 Protokół z narady koordynacyjnej.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja projektowa dla tematu: „**Projekt instalacji sygnalizacji świetlnej w m. Śrem na skrzyżowaniu DW 434 (obwodnica) z DW 432 (ul. Gostyńska)**”

2.2. Zleceniodawca

WIELKOPOLSKI ZARZĄD DRÓG W POZNANIU, UL. WILCZAK 51, 61-623 POZNAŃ .

2.3. Jednostka projektowa

MSR TRAFFIC SPÓŁKA Z O.O., ZAKŁAD SYSTEMÓW STEROWANIA RUCHEM DROGOWYM, 62-081 PRZEŹMIEROWO, UL. KAMIENNA 7, WYSOGOTOWO.

2.4. Podstawa opracowania

Materiały, na których oparto się podczas projektowania:

1. Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500,
2. Warunki przyłączenia wydane przez ENEA Operator, Rejon Dystrybucji we Wrześni
3. Obowiązujące przepisy prawne i techniczne oraz normy,
4. Wizja w terenie
5. Projekty sterowania i organizacji ruchu opracowane w MSR Traffic

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 umieszczenia na drogach, opublikowane w Dz. U. z 23 grudnia 2003r nr 220 poz. 2181 z późniejszymi zmianami.
- [2] – Rozporządzenia 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 umieszczenia na drogach, Dz. U. z 07 września 2015r nr 220 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 wlv do zasilania sterownika
- montaż sterownika
- montaż studni kablowych
- montaż kanalizacji kablowej
- wykonanie przepustów/przecisków pod drogami
- montaż konstrukcji wsporczych
- montaż sygnalizatorów świetlnych,
- montaż kabli elektroenergetycznych zasilających, sygnalizacyjnych, teletechnicznych i wizyjnych
- montaż pętli detekcyjnych
- montaż kamer wideodetekcji
- pomiary, uruchomienie sygnalizacji

3. Projektowane rozwiązanie techniczne

3.1 Zasilanie sygnalizacji świetlnej.

Zasilanie sygnalizacji świetlnej z mocą przyłączeniową 2,0kW i napięciu zasilania 230V AC należy wykonać zgodnie z warunkami przyłączenia nr 39364/2016/OD5/ZR-4 wydanymi przez ENEA Operator, Rejon Dystrybucji Września.

Zakres ENEA Operator.

1. Na kablu NAY2Y-J 4X150 (podyktowanym przy wtp OD5/ZR-4/2326/2015 na etapie realizacji) wykonać wcinkę kablówką przy użyciu 1 mufy kablowej, stosować kabel o przekroju 4x150.
2. Kabel wprowadzić do złącza kablówką pomiarowego
3. Złącze kablówką pomiarowe zabudować jako wolnostojące w pasie drogowym z dostępem od zewnątrz
4. Gabaryty złącza kablówką pomiarowego powinny umożliwiać zabudowę zabezpieczenia głównego, zabezpieczenia przelicznikowego, licznika energii elektrycznej, listwy zaciskowej
5. Drzwiczki złącza kablówką pomiarowego powinny być przystosowane do zamknięcia wkładką z kluczem stosowanym w ENEA Operator Sp. z o.o.

Zakres prac Inwestora (WZDW)

1. Wykonać wlv przystosowany do obciążenia i obowiązujących przepisów.
2. Realizacja przyłączenia będzie możliwa po wykonaniu zakresu prac zawartych w wtp OD5/ZR-4/2326/2015

Miejsce dostarczania energii elektrycznej – zaciski listwy zaciskowej w złączu kablowym w kierunku instalacji odbiorczej Klienta.

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

3.2 Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej.

Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej zaprojektowano w złączu kablowo pomiarowym za pomocą licznika 1-fazowego, 1-strefowego do bezpośredniego pomiaru energii elektrycznej czynnej,

Zaprojektowano zabezpieczenie przedlicznikowe za pomocą 1 fazowego ogranicznika mocy typ 1x13A.

3.3 Projektowany sterownik sygnalizacji świetlnej.

Konfiguracja sterownika MSR MINI 2002

- 6 grup sygnalizacyjnych
- 6 wejść pętli indukcyjnych
- system wideodetekcji do współpracy z 4 kamerami dla detekcji pojazdów w 7 strefach + 4 kamery z obiektywami i obudowami
- izolowany
- ściemniacz
- panel policyjny
- moduł GPRS do monitorowania sygnalizacji
- UPS 1000VA z podtrzymaniem sterownika przez 10min.
- zaprogramowany
- pomiary, próby, uruchomienie sygnalizacji świetlnej i systemu wideodetekcji
- sterownik przystosowany do docelowej rozbudowy o:
 - 8 wejść przycisków zgłoszeniowych
 - 4 wyjścia potwierdzenia zgłoszenia
 - 1 wyjście blokujące sygnały akustyczne (12 zacisków dla podłączenia kabli)

Wymagania dla sterownika sygnalizacji świetlnej:

- **Konstrukcja 2-procesorowa** – osobno funkcjonujące niezależnie od siebie mikrokomputery sterowania i nadzoru oraz 2 działające niezależnie od siebie tory pomiarów napięć i prądów zaimplementowane na pakietach wykonawczych.
W sterowniku powinny być wydzielone **osobne magistrale** – magistrala toru sterowania i magistrala nadzoru.
- **Oba** mikrokomputery: 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 4 styczników, które umożliwiają
 - o **odłączenie napięcia sieci** od obwodów sygnałów czerwonych i zielonych (etap I),
 - o **odłączenie napięcia sieci** od obwodów sygnałów żółtych (etap II).
- **Załączanie zasilania** sieciowego układów wykonawczych, sterujących sygnałami świetlnymi **zdublowane** – osobne styczniki załączania zasilania sterowane przez mikrokomputer sterowania i mikrokomputer nadzoru.

-
- 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 udostępniana użytkownikowi na wyświetlaczu LCD. Należy zapewnić możliwość programowania wartości progowej przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika przez użytkowników o odpowiednio wysokich uprawnieniach.
 - Wbudowany **moduł kontroli** realizujący funkcje **watchdogów mikrokomputerów** sterowania i nadzoru powodujący załączenie sygnałów żółtych pulsujących w przypadku awarii jednego z mikrokomputerów lub wyłączenie sygnalizacji w przypadku awarii obu mikrokomputerów.
 - Eliminacja **stanów** sygnalizacji **niebezpiecznych** dla ruchu winna następować w czasie **< 0,3s**.
 - Realizacja funkcji **światła żółtego-pulsującego serwisowego** – sygnały żółte-pulsujące na sygnalizatorach, sterowanie diod LED pakietów wykonawczych zgodnie z wybranym programem 'kolorowym'.
 - Wbudowane **łącza szeregowo** umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych z systemem centralnego sterowania oraz terminala diagnostycznego (komputera PC).
 - Wbudowane **łącze Ethernet (RJ45)** 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 **toru sterowania i toru nadzoru**). Oba układy mierzące napięcie lub prąd w tym samym kanale powinny działać w pełni **niezależnie** od siebie i być dołączone jeden do komputera sterowania, a drugi do komputera nadzoru.
 - **Wyświetlanie** na wyświetlaczu LCD aktualnych **wartości napięć w torach sygnałów świetlnych** w woltach i pobieranej **mocy w torach sygnałów czerwonych** w watach
 - Dynamiczne **deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury** wartości **progów** kontroli napięć (z krokiem **1 V**) i mocy (z krokiem **0,1 W**).
 - Dynamiczne **deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury** 2 progów kontroli prądowej dla świateł czerwonych – **progu awarii i prog ostrzegania**. Spadek mocy pobieranej w kanale poniżej prog ostrzegania powoduje zapis do logu, spadek mocy w kanale poniżej prog awarii - załączenie światła żółtego-pulsującego.
 - **Dostęp do menu** na wyświetlaczu terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu przez użytkownika jego **kodu PIN**, z 3 różnymi poziomami uprawnień.
 - **Przechowywanie** w dziennikach zdarzeń (logach) min. **1.000** komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach. Komunikaty powinny być prezentowane w języku polskim.
- Dla komputera sterowania i komputera nadzoru powinny być zaimplementowane wydzielone dzienniki zdarzeń.
- Sterownik winien umożliwiać odczyt dzienników zdarzeń – logów poprzez port PC do notebooka. **Oprogramowanie umożliwiające odczyt logów winno być dostarczone razem ze sterownikiem.**
 - **Sterownik powinien być kompatybilny ze sterownikami zainstalowanymi na sąsiednich skrzyżowaniach.**
 - Realizacja **pomiarów** ruchu 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 do programowania pomiarów w sterowniku oraz odczytu danych.**
 - Wbudowany moduł interfejsu z **symulatorem** ruchu **Vissim** firmy PTV.
Przełączenie z trybu przetwarzania zgłoszeń rzeczywistych w tryb symulacji zgłoszeń generowanych przez symulator.
-

- Możliwość realizacji przez sterownik 3 okresów sygnału zielonego akomodowanego w każdej grupie sygnałowej kołowej. Każdy z w/w okresów powinny charakteryzować następujące parametry :
 - o luka czasowa okresu akomodacji,
 - o maksymalna długość okresu akomodacji.

Zmiana okresu akomodacji winna być realizowana zgodnie z zaprogramowanymi warunkami logicznymi.

Sterownik winien umożliwiać realizację okresu akomodacyjnego 'bezpiecznego zjazdu' – dodatkowe wydłużenie sygnału zielonego jeżeli po realizacji maksymalnej długości sygnału w strefie dylematu znajduje się pojazd.

- Sterownik winien umożliwiać dynamiczne **deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika** przez użytkownika o odpowiednio wysokim poziomie dostępu
 - o wartości luk czasowych akomodacji,
 - o wartości czasów międzyzielonych sterowania,
 - o wartości czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji,
 - o wartości maksymalnych długości poszczególnych okresów akomodacji,
 - o dołączenia/odłączenia detektora do/od logiki sterującej lub zastąpienia detektora stałym zgłoszeniem/stałym brakiem zgłoszenia lub zastąpienia detektora procedurą programową symulującą zgłoszenia na detektorze,
 - o zmian w harmonogramie selekcji programów sygnalizacji,

Deklarowanie w/w wartości winno także być możliwe z notebooka – należy w tym celu dostarczyć Zamawiającemu odpowiednie oprogramowanie.

- Możliwość pełnego przetestowania reakcji sterownika na zgłoszenia od uczestników ruchu. Sterownik winien umożliwiać za pośrednictwem portu szeregowego współpracę z **symulatorem zgłoszeń**. Przy pomocy symulatora zgłoszeń możliwe winno być symulowanie dowolnych kombinacji zgłoszeń odpowiadających zgłoszeniom na detektorach.
- Sterownik winien zapewniać możliwość **zadeklarowania przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika nadzoru granicznej wartości utrzymywania się zgłoszenia lub jego braku** wraz z możliwością **deklarowania przez sterownik sposobu reakcji na przekroczenie wartości granicznej** (ignorowanie zgłoszenia, stałe zgłoszenie, przełączenie na harmonogram awaryjny, automatyczna symulacja zgłoszenia).
- Sterownik winien mieć wbudowany nadzór maksymalnego czasu oczekiwania na obsługę zgłoszenia (przekroczenie wartości granicznej winno powodować przejścia do realizacji harmonogramu awaryjnego).
- **Razem ze sterownikiem winno zostać dostarczone oprogramowanie (nadające się do zainstalowania na komputerze przenośnym typu notebook) umożliwiające :**
 - o ładowanie programów sygnalizacji do sterownika,
 - o odczyt dzienników zdarzeń ze sterownika,
 - o programowanie i odczyt wyników pomiarów ruchu ze sterownika,
 - o zmianę parametrów sterowania w poszczególnych grupach sygnalizacyjnych (długości sygnałów minimalnych, okresów akomodacji, czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji realizowanego przez pętle wydłużania ewakuacji).
- Obudowa **aluminiowa z 5 letnią gwarancją.**
- **Sterownik powinien zostać wyposażony w ściemniacz służący do obniżania jasności świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych.**
- **Sterownik powinien zostać wyposażony w modem GPRS do monitorowania sygnalizacji świetlnej.**

- Sterownik powinien spełniać wymagania następujących przepisów i norm :
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 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 wraz z Załącznikiem Nr 3 do w/w Rozporządzenia 'Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach'
 - PN-EN 50556 Systemy sygnalizacji ruchu drogowego

Wymagana realizacja klas T1, V2, AF1, AG4, X2, AM1, AB2, AE3

- **PN-EN 50293 Kompatybilność elektromagnetyczna EMC – Systemy sygnalizacji ruchu drogowego Norma wyrobu**
- **PN-EN 12675 Kontrolery sygnalizatorów Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa Wymagana realizacja klas AA1, AF1, BA1, BB1, BC1, CA1, CB1, CC1, CE1, DA1, FB1, FC1, GA1**

Spełnienie wymagań w/w przepisów powinno być potwierdzone badaniami wykonanymi przez niezależne jednostki badawcze.

Dostarczenie certyfikatów badań będzie warunkiem koniecznym akceptacji sterownika przez Zamawiającego.

3.4 Wymagania funkcjonalne dla komór sygnałowych - LED.

Wymagania funkcjonalne dla komór sygnałowych - LED :

Elementy świetlne (np. diody elektroluminescencyjne) muszą być umieszczone w taki sposób aby zapewnić równomierne oświetlenie całej powierzchni soczewki. Dla zapewnienia odpowiedniej skuteczności sygnału, komora w której źródłem światła są diody elektroluminescencyjne musi być traktowana jako uszkodzona w przypadku przepalenia się 25% diod. Układy elektroniczne tworzące rozproszone źródło światła muszą pracować bezawaryjnie w zakresie temperatur od -30 do + 60°C.

Komory sygnałowe powinny odpowiadać stopniu ochrony min. IP54. Sygnalizatory muszą spełniać wymagania normy PN-EN-12368. Minimalny poziom poboru mocy dla poszczególnych kolorów nie może być niższy niż 5W przy zachowaniu barw, luminancji. Soczewki powinny być bezbarwne. Klasa fantomowa 5. Wkłady muszą być przystosowane do realizacji funkcji przyciemniania przy zmniejszonym napięciu zasilania.

3.5. Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów

Projektowanymi konstrukcjami będą:

- | | |
|---|---------|
| - maszt sygnalizacyjny o wysokości części nadziemnej 3,5m | - szt.2 |
| - słup z wysięgnikiem o wysięgu 4,0m | - szt.1 |
| - słup z wysięgnikiem o wysięgu 4,5m | - szt.1 |
| - słup z wysięgnikiem o wysięgu 5,0m | - szt.1 |
| - słup z wysięgnikiem o wysięgu 6,5m | - szt.1 |

Konstrukcje wsporcze powinny być wykonane z blachy giętej, przykręcane do fundamentu betonowego. Słupy z wysięgnikiem muszą być wykonane z rur grubościennych. Zabezpieczeniem antykorozyjnym powinno być cynkowanie zanurzeniowe; grubość cynkowania równomierna na całej powierzchni, nie mniejsza niż 80 µm. Słupy z wysięgnikiem należy dodatkowo pomalować jasnoszarą (RAL 7004) emalią poliuretanową na podkładzie poliuretanowym przeznaczonym do powierzchni cynkowych. Zastosować pokrywy masztowe otwarte. Końcówka wysięgnika powinna być zabezpieczona przed dostawaniem się wody deszczowej, lecz jednocześnie umożliwiać przewietrzanie słupa z wysięgnikiem. Konstrukcje bramowe również muszą zapewniać przewietrzanie swego wnętrza. Pokrywy wnęk kablowych bryzgoszczelne. Konstrukcje montować zgodnie z wytycznymi producenta.

Lokalizację konstrukcji wsporczych dla poszczególnych skrzyżowań pokazano na planach sytuacyjnych..

3.6.Kanalizacja i przepusty kablowe dla potrzeb sygnalizacji świetlnej.

W celu ochrony projektowanych kabli zaprojektowano kanalizację kablową, w której przewidziano oddzielne rury dla kabli o napięciu 230V do sygnalizatorów oraz oddzielne dla kabli niskonapięciowych (do pętli i transmisji wizji). Lokalizację studni i trasę ułożenia rur osłonowych pokazano na planie sytuacyjnym.

Należy zastosować studnie z elementów prefabrykowanych o przybliżonych wymiarach wewnętrznych :

- 1,2 x 0,6 x 1,35 m,
- 0,6 x 0,6 x 0,95 m.

Ramy i pokrywy studni powinny być o klasie obciążalności B125. Wyjątek stanowią studnie typu SK-1, które mogą być o niestandardowej klasie obciążalności B50 (5 t). Pokrywy muszą posiadać wywietrzniki. Studnie należy wykonać w sposób uniemożliwiający przedostanie się gazów z ziemi do ich wnętrza. W tym celu należy uszczelnić połączenia rur i wejścia rur do studni. Zewnętrzne powierzchnie ścian studni , wywietrzniki w pokrywach i ramy zabezpieczyć lakierem asfaltowym. Studnie zaopatrzyć w 2-torowe uchwyty dla umocowania kabli.

Pod jezdniami należy wykonać przepusty z rury RHDPE 110 mm, grubościennej. Pod jezdniami rury ułożyć metodą przecisku/przewiertu.

Między studniami kablowymi ułożyć rury osłonowe HDPE 110 mm elastyczne (w zwojach), o podwójnych ściankach (zewnętrzna karbowana a wewnętrzna gładka). 20 cm nad rurami ułożyć niebieską folię ostrzegawczą.

Na podejściach do konstrukcji i pętli ułożyć rury typu PE75.

Głębokość układania rur od nawierzchni do górnej powierzchni rury – w zależności od rodzaju nawierzchni – musi wynosić :

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

Przy wykonywaniu powyższych robót mają zastosowanie następujące normy:

- ZN-96 / TPSA – 004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.

- ZN-96 / TPSA – 012 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96 / TPSA – 023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

Podczas prac ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na istniejącą infrastrukturę w celu uniknięcia jej uszkodzenia. W strefie 5 m od istniejącego uzbrojenia prace należy wykonać ręcznie.

3.7. Wideodetekcja.

Do wideodetekcji, na wybranych masztach zamontować kamery, rozmieszczając je i nakierowując zgodnie z planem sytuacyjnym. Kamery połączyć za pomocą kabla zasilającego i kabla wizyjnego wysokiej częstotliwości z wideodetektorem umieszczonymi w sterowniku.

Wymagania dla systemu wideo detekcji:

1. System wideodetekcji powinien składać się z następujących elementów:
 - kamer w obudowach wyposażonych w odpowiednie uchwyty umieszczonych na konstrukcjach zgodnie z projektem,
 - modułów wideodetekcji (wideodetektorów) przetwarzających obraz z kamer umieszczonych w szafie sterownika sygnalizacji świetlnej,
 - przewodów zasilania kamer typu YKY 3*1,5 (1*1,0) prowadzonych pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a listwami zasilania w masztach sygnalizacyjnych oraz przewodów OWY 3*1,5 (3*1,0) prowadzonych pomiędzy listwami zasilania w masztach a każdą z kamer,
 - przewodów transmisji obrazu typu XzWDXpek 75-1,5/5,0 prowadzonych pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a każdą z kamer.
2. Obudowy kamer powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP65 i być wyposażone w grzałki z termostatami.
3. Kamery powinny być wyposażone w obiektywy o regulowanej ogniskowej umożliwiające precyzyjne ustawienie na obiekcie optymalnej ostrości pola widzenia kamery dla określonych przez projekt stref detekcji (wymagana regulacja AUTO-IRYS).
4. Wideodetektory powinny być umieszczone w sterowniku sygnalizacji świetlnej, który należy wyposażać w moduły transmisji danych.
5. Każdy z wideodetektorów powinien umożliwiać zdefiniowanie minimum 25 stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery. Wideodetektor powinien umożliwiać programowe deklarowanie na wynikach detekcji dla poszczególnych stref funkcji logicznych OR, AND, NAND, MzN oraz operacji filtracji i wydłużania zgłoszeń obecności pojazdów.
6. Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość eliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni. Możliwe powinno być programowanie na wideodetektorze dla poszczególnych stref detekcji wirtualnej
 - identyfikacji pojazdów kierunku poruszających się zgodnie z kierunkiem ruchu,
 - identyfikacji pojazdów poruszających się przeciwnie do kierunku ruchu,
 - obecności pojazdów w strefie,
 - detekcji pojazdów stojących.
7. Ilość wyjść transmisji równoległej wyprowadzonych z jednego wideodetektora powinna wynosić minimum 16.
8. System wideodetekcji (wideodetektor + kamera) powinien umożliwiać detekcję pojazdów do odległości minimum 120m od kamery.
9. Wideodetektor powinien umożliwiać przesłanie do sterownika sygnalizacji świetlnej informacji o złej widoczności uniemożliwiającej prawidłową detekcję pojazdów.

10. Wideodetektor powinien umożliwiać podgląd obrazów przesyłanych przez kamerę w czasie rzeczywistym.
11. System wideodetekcji powinien posiadać możliwość rozbudowy o wideoserwer w celu przesyłania obrazu z kamer do centrum monitorowania.
12. System wideodetekcji powinien posiadać możliwość zdalnej zmiany parametrów.
13. System wideodetekcji powinien posiadać możliwość obserwacji obrazu z kamer z naniesionymi na nim lokalizacjami stref wideodetekcji oraz powinien umożliwiać obserwację w czasie rzeczywistym pojawiania się zgłoszeń w tych strefach.

4.Kable sygnalizacyjne i teletechniczne.

Do połączenia sterownika z konstrukcjami wsporczymi sygnalizatorów, należy ułożyć kable sygnalizacyjne typu YKSY n x 1,5mm². Kable sygnalizacyjne rozłożyć we wnękach masztów i słupów na listwach zaciskowych.

5. 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.

6. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej, od strony zasilania sterownik powinien być wyposażony w ogranicznik przepięć typ 2 o napięciowym poziomie ochrony <1,5kV. Obwody wyjściowe do sygnalizatorów powinny być chronione warystorami.

7. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności: PBUE, BHP, PN-IEC 60364, N-SEP-004.
- W/w prace mogą być wykonywane wyłączenie 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 i w/w czynność potwierdzić wpisem w dziennik budowy.
- 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: zaprojektowano moc przyłączeniową o wartości 2,0kW/230V AC dla potrzeb zasilania projektowanego sterownika.

3.2. Dobór zabezpieczeń

3.2.1. Dobór zabezpieczeń przeciążeniowych w sterowniku.

- wyłącznik instalacyjny typ 1-bieg., C10A zabezpieczenie główne sterownika
- wyłącznik ochronny różnicowo prądowy typ 2-bieg., 25A, 100mA
- wkładki bezpiecznikowe aparaturowe WTA-fH 2,5A na zasilaniu sygnalizatorów
- wyłącznik instalacyjny typ 1-bieg., C3A w obwodzie zasilania kamery

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

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania przy zwarciu w sygnalizatorze:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Prąd I_a powodujący zadziałanie zabezpieczenia (wkładka aparaturowa szybka 2,5A) w czasie < 0,4sek wynosi

$$I_a = 10 \times I_N = 25A$$

Impedancja pętli zwarcia dla zwarcia 1-fazowego w sygnalizatorze musi spełniać warunek:

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{25}$$

$$Z_s \leq 9,2\Omega$$

3.2.3. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu (dodatkowej) w obwodzie zasilania kamer

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania przy zwarciu w kamerze:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Prąd I_a powodujący zadziałanie zabezpieczenia (C3A) w czasie < 0,4sek wynosi

$$I_a = 10 \times I_N = 30A$$

Impedancja pętli zwarcia dla zwarcia 1-fazowego w kamerze musi spełniać warunek:

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{30}$$

$$Z_s \leq 7,67\Omega$$

3.3. Dobór kabli

3.3.1. Kable sygnalizacyjne

Jako kable sygnalizacyjne wybrano kabel typu YKY/YKSYx1,5 mm².

Sprawdzenie przekroju żył względem zabezpieczenia przeciążeniowego:

P_Z = 16 W

I_B – prąd obliczeniowy 0,1A

I_N – zabezpieczenie – 2,5A (wkładka aparaturowa)

I_Z – obciążalność długotrwała kabla 19A

Warunek 1 $I_B < I_N < I_Z$

0,1A < 2,5 A < 19A warunek 1 jest spełniony

Warunek 2 $I_2 < 1,45 I_Z$

1,6 x 2,5 < 1,45 x 19

4,0A < 27,55A warunek 2 jest spełniony

3.3.2. Przewód ochronny

Jako przewód ochronny przewiduje się wykorzystanie żył kabli YKY/ YKSY ... x 1,5 mm².

4. INFORMACJA BIOZ

Obiekt: Projekt instalacji sygnalizacji świetlnej w m. Śrem na skrzyżowaniu DW 434 (obwodnica) z DW 432 (ul. Gostyńska)

INWESTOR: WIELKOPOLSKI ZARZĄD DRÓG W POZNANIU
UL. WILCZAK 51,
61-623 POZNAŃ

Projektant: mgr inż. Jan Pankiewicz
upr. bud. nr 167/85/Pw

1. Zakres robót

- montaż wlv do zasilania sterownika
- montaż sterownika
- montaż studni kablowych
- montaż kanalizacji kablowej
- wykonanie przepustów/przecisków pod drogami
- montaż konstrukcji wsporczych
- montaż sygnalizatorów świetlnych,
- montaż kabli elektroenergetycznych zasilających, sygnalizacyjnych, teletechnicznych i wizyjnych
- montaż pętli detekcyjnych
- montaż kamer wideodetekcji
- pomiary, uruchomienie sygnalizacji
- pomiary, uruchomienie sygnalizacji

2. Wykaz istniejących obiektów

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

3. Elementy zagospodarowania działek mogące stwarzać zagrożenie

- Istniejące kable elektroenergetyczne.
- Istniejące słupy oświetleniowe.
- Istniejące gazociągi.
- Istniejące wodociągi.
- Istniejąca kanalizacja telekomunikacja.

4. Zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas robót

- Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:
 - pochwylenie 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
 - niedostateczna konserwacja
 - niewłaściwa naprawy i remonty

5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- RYS.1 PLAN SYGNALIZACJI.PLAN SYTUACYJNY
- RYS.2 SCHEMAT ZASILANIA
- RYS.3 SCHEMAT OBWODÓW KABLOWYCH
- RYS.4 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ SYGNALIZACJ.
- RYS.5 ZESTAWIENIE GRUP SYGNALIZACYJNYCH
- RYS.6 ZESTAWIENIE PĘTLI DETEKCYJNYCH
- RYS.7 PĘTLA DETEKCYJNA, SPOSÓB WYKONANIA.
- RYS.8 MASZT SYGNALIZACYJNY
- RYS. 9A,B SŁUP Z WYSIĘGNIKIEM.