
SPIS TREŚCI

1. ZAŁĄCZNIKI	2
2. KARTA UZGODNIEŃ.	3
3. OPIS TECHNICZNY	4
3.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
3.2. INWESTOR	4
3.3. JEDNOSTKA PROJEKTOWA	4
3.4. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
3.5. WYKAZ PODSTAWOWYCH AKTÓW PRAWNYCH I NORM	4
3.6. ZAKRES ROBÓT	5
3.7. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE TECHNICZNE.....	5
3.7.1. ZASILANIE SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.	5
3.7.2. STEROWNIK SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.	5
3.7.3. SYGNALIZATORY ŚWIETLNE I AKUSTYCZNE, PRZYCISKI ZGŁOSZENIOWE ORAZ WYPOSAŻENIE DODATKOWE	9
3.7.4. KONSTRUKCJE WSPORCZE SYGNALIZATORÓW	10
3.7.5. PĘTLE DETEKCYJNE DLA POJAZDÓW.....	11
3.8. SYSTEM WIDEODETEKCJI.....	12
3.9. KANALIZACJA I PRZEPUSTY KABLOWE DLA POTRZEB SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.	15
3.10. KABLE SYGNALIZACYJNE I TELETECHNICZNE	16
3.11. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA PRZY USZKODZENIU (DODATKOWA).	16
3.12. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA	16
3.13. UWAGI KOŃCOWE	16
4. OBLICZENIA TECHNICZNE.	17
4.1. BILANS MOCY.....	17
4.2. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ.	17
4.3. SPRAWDZENIE OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZY USZKODZENIU (DODATKOWEJ) PRZY ZWARCIU W SYGNALIZATORZE.	17
4.4. SPADEK NAPIĘCIA W KABLU ZASILAJĄCYM	17
4.5. DOBÓR KABLI.....	17
4.5.1. KABLE SYGNALIZACYJNE	17
4.5.2. PRZEWÓD OCHRONNY	17
5. BIOD	18
6. OŚWIADCZENIE.....	21
7. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	2

1. ZAŁĄCZNIKI.

1.1 Uprawnienia budowlane projektanta i sprawdzającego

1.2 Przynależność do WOIB

1.3 Warunki przyłączenia wydane przez ENEA Operator

1.4 Wytyczne do sygnalizacji dźwiękowej

2. KARTA UZGODNIEŃ.

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja projektowa dla tematu **Projekt budowlano wykonawczy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu DW 307 z ul. Gromadzką i Tarnowską w Więckowicach**

3.2. Inwestor

WZDW w Poznaniu, ul. Wilczak 51, 61-623 Poznań

3.3. Jednostka projektowa

MSR TRAFFIC Spółka z o.o. Wysogotowo, 62-081 Przeźmierowo, ul. Kamienna 7

3.4. Podstawa opracowania

Materiały, na których oparto się podczas projektowania:

1. Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500,
2. Warunki przyłączenia do sieci ENEA Operator
3. Obowiązujące przepisy prawne i techniczne oraz normy,
4. Wizja w terenie
5. Projekt sygnalizacji – opracowanie MSR Traffic 06.2017.

3.5. 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] – PN-HD 60634-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla Zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

[3] – PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała.

[4] - N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

[5] – N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

[6] – PBUE Wydanie IV

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

[8] - ZN-96 / TPSA – 012 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.

[9] - ZN-96 / TPSA – 023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

[10] - 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,

3.6 Zakres robót

W zakresie projektowanych robót przewiduje się:

- montaż sterownika
- montaż wewnętrznej linii zasilającej
- montaż kanalizacji kablowej
- wykonanie przepustów/przecisków pod drogami
- montaż konstrukcji wsporczych
- montaż sygnalizatorów świetlnych, sygnalizatorów akustycznych, przycisków zgłoszeniowych, kamer wideodetekcji
- montaż pętli detekcyjnych indukcyjnych
- montaż kabli elektroenergetycznych zasilających
- montaż kabli elektroenergetycznych sygnalizacyjnych
- montaż kabli teletechnicznych
- montaż kabli wizyjnych
- pomiary, uruchomienie sygnalizacji

3.7 Projektowane rozwiązanie techniczne

3.7.1 Zasilanie sygnalizacji świetlnej.

Zasilanie sygnalizacji świetlnej wykonać zgodnie z warunkami przyłączenia 17040/2017/OD5/ZR10 z dnia 07.06.2017 wydanymi przez ENEA Operator, RD Opalenica. Zasilanie zaprojektowano kablem YKY 3x10 ze złącza ZKP-1P zlokalizowanego przy projektowanym sterowniku.

3.7.2 Sterownik sygnalizacji świetlnej.

Zaprojektowano akomodacyjny, acykliczny, realizujący sterowanie grupowe sterownik sygnalizacji świetlnej.

Konfiguracja sterownika:

- 13 grup sygnalizacyjnych
- 2 wejścia przycisków zgłoszeniowych
- 1 wyjście potwierdzenia zgłoszenia 24V DC
- 1 wyjście blokujące sygnały akustyczne (12 zacisków dla podłączenia kabli)
- system wideodetekcji do współpracy z 4 kamerami dla detekcji pojazdów w 8 strefach + 4 kamery z obiektywami i obudowami
- wideodetektory do współpracy z 4 kamerami
- funkcja ściemniania sygnalizatorów w nocy
- 2 x Port Ethernet RJ-45
- panel policyjny
- modem GPRS do monitorowania sygnalizacji
- zaprogramowanie i uruchomienie sygnalizacji wraz z systemem wideodetekcji

1. Wymagania dla sterownika sygnalizacji :

Należy zastosować sterownik sygnalizacji świetlnej o architekturze 2-procesorowej np. MSR-2002 lub równoważny spełniający poniższe wymagania.

- **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 lub 64-bitowe.
 - Wbudowany interfejs obsługi w postaci wyświetlacza LCD oraz klawiatury.
 - Sterownik powinien być wyposażony w komorę o wydzielonym dostępie wyposażoną w pulpit policyjny
- Pulpit policyjny powinien posiadać przyciski umożliwiające wymuszenie realizacji
- nominalnego (automatycznego) sterowania zgodnego z zaprogramowanym harmonogramem selekcji struktur planów sterowania,
 - realizację trybu pracy 'sterowanie żółte migające',
 - realizację trybu 'sygnalizacja wyłączona' – odłączenie napięć zasilających od elementów sterujących obwodami sygnałów grup sygnalizacyjnych,
 - realizację stałoczasowego programu awaryjnego, jeżeli sterownik współpracuje z detektorami pojazdów i/lub pieszych.
- 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 zarządzania ruchem oraz terminala diagnostycznego (komputera PC).
 - Wbudowane **łącze Ethernet (RJ45)** umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych z systemem centralnego zarządzania ruchem).
 - **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 światła 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. **2.000** 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 **czułości poszczególnych kanałów detekcji współpracujących z pętlami indukcyjnymi**
 - 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 dwuścienna 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 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
Sterownik sygnalizacji w zakresie normy PN-EN 50556 powinien spełniać następujące warunki :
 - a) nominalne napięcie zasilania 230Vacrms -13% - +10%
 - b) reakcja na spadki napięcia zasilania - zgodnie z normą
 - c) częstotliwość napięcia sieci 50Hz +/-4%
 - d) wbudowany wyłącznik różnicowoprądowy – klasa T1
 - e) odporność obudowy – klasa IK07
 - f) stopień ochrony obudowy – klasa V2
 - g) wbudowane zabezpieczenie nadprądowe – klasa W1
 - h) wymagane natężenia sygnału dla zachowania bezpieczeństwa – klasy AF1
 - i) czas reakcji sterownika na błędy – klasa AG4 (< 0,3s)
 - j) analiza błędów – klasa X2
 - k) odporność na wibracje – klasa AM1
 - l) zakres temperatur pracy – klasy AB2, AE3 (-25°C - +55°C)
 - m) zakres wilgotności pracy - klasa AK1
 - PN-EN 50293 Kompatybilność elektromagnetyczna EMC – Systemy sygnalizacji ruchu drogowego Norma wyrobu
 - PN-EN 12675 Kontrolery sygnalizatorów Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa
 - Sterownik sygnalizacji w zakresie normy PN-EN 12675 powinny spełnić następujące wymagania :
 - a) wykrycie kolizji zielone-zielone – klasa AA1
 - b) wykrycie kolizji zielone-żółte - klasa AB1
 - c) wykrycie braku wyświetlania dowolnego sygnału czerwonego konfliktowego - klasa AF1
 - d) wykrycie sygnałów niepożądanych – klasa BA1
 - e) wykrycie sygnałów niepożądanych w czasie żółtego-migającego – klasa BB1
 - f) wykrycie sygnałów niepożądanych w czasie żółtego-migającego awaryjnego – klasa BC1
 - g) wykrycie braku sygnału czerwonego w wyspecyfikowanej grupie sygnalizacyjnej - klasa CA1
 - h) wykrycie braku ostatniego sygnału czerwonego w wyspecyfikowanej grupie sygnalizacyjnej - klasa CB1
 - i) wykrycie braku zdefiniowanej liczby sygnałów czerwonych w grupie sygnalizacyjnej - klasa CC1
 - j) wykrycie braku sygnałów żółtych lub zielonych w grupach sygnałowych - klasa CE1

- k) sprawdzanie zgodności (compliance) – klasa DA1
- l) nadzór zapamiętanych wartości czasowych – klasa FA1
- m) nadzór częstotliwości pracy – klasa FB1
- n) nadzór realizacji minimalnych wartości nastaw czasowych - klasa FC1
- o) nadzór realizacji maksymalnych wartości nastaw czasowych - klasa FD1
- p) nadzór sekwencji sygnałów – GA1
- q) nadzór czasów międzyzielonych - klasa GB1
- r) nadzór błędów wejść – klasa HA1

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

Dostarczenie certyfikatów badań będzie warunkiem koniecznym akceptacji sterownika przez Zamawiającego.

3.7.3. Sygnalizatory świetlne i akustyczne, przyciski zgłoszeniowe oraz wyposażenie dodatkowe

Na konstrukcjach wsporczych zamontować sygnalizatory świetlne, sygnalizatory akustyczne, przyciski zgłoszeniowe i inne wyposażenie zgodnie z zestawieniem zawartym w części rysunkowej.

Wymagania dla sygnalizatorów świetlnych

- a) mocowanie dwupunktowe,
- b) konsole umożliwiające mocowanie za pomocą opasek,
- c) budowa modułowa umożliwiająca wykorzystanie elementów sygnalizatora w celach serwisowych, w tym co najmniej : wkłady diodowe typu LED, soczewki, drzwiczki, daszki, uszczelki, komory sygnalizatora, blok zaciskowy,
- d) zaciski przyłączeniowe: śrubowe, umieszczone w górnej komorze sygnałowej (kable wciągane bezpośrednio do sygnalizatora – bez złączy w słupie),
- e) daszek mocowany tylko za pomocą elementów przewidzianych przez producenta, czyli bez dodatkowych elementów mocujących takich jak śruby, nity, kołki,
- f) wytrzymałość mechaniczna nie gorsza niż IR3,
- g) obudowa wykonana z poliwęglanu czarnego, odpornego na promieniowanie UV,
- h) drzwiczki wyposażone w uszczelkę obwodową,
- i) obudowa spełniająca wymagania IP 54,
- j) zakres pracy temperatury -40 °C do +60 °C,
- k) wkład diodowy o następujących cechach :
 - a. napięcie zasilania 230 V z funkcją przyciemniania,
 - b. równomierność luminancji $L_{\max}/L_{\min} < 10$,
 - układ optyczny z zespołem diod LED umieszczonych w ognisku soczewki, który powoduje kompensację świecenia w przypadku uszkodzenia części diód,
 - klasa fantomowa co najmniej 4.,
 - wytrzymałość mechaniczna soczewki nie gorsza niż IR3,
 - stopień ochrony IP 65,
 - montowany w drzwiczkach za pomocą elastycznej uszczelki.

Wymagania dla przycisków zgłoszeniowych i sygnalizatorów akustycznych

- a) wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w zał. 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. 220 poz. 2181, z 23 grudnia 2003r.) wraz z późniejszymi zmianami, w szczególności do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 03.07.2015,
- b) możliwość montażu na masztach o średnicy od 108 mm do 250 mm; w celu dopasowania obudowy przycisku do średnicy masztu, dopuszcza się zastosowanie elastycznej podkładki adaptacyjnej,

- c) zasilanie napięciem 24 V DC lub AC pochodzącym ze sterownika,
- d) optyczne potwierdzenie zgłoszenia : LED - czerwony tekst CZEKAJ; napięcie 24V DC lub AC pochodzące ze sterownika sygnalizacji,
- e) **sygnalizator akustyczny:**
 - blokowania sygnału,
 - nastawy częstotliwości sygnału,
 - nastawy okresu repetycji sygnału,
 - akustycznego potwierdzenia zgłoszenia,
 - automatycznego dostosowywania się głośności do głośności otoczenia,
- f) każdy przycisk połączyć z osobnym wejściem w sterowniku,
- g) kolor obudowy przycisku : żółty,
- h) kolor obudowy sygnalizatora akustycznego podstawowego (głośnika) : czarny,
- i) długość przewodu głośnika : 4 m,
- j) gwarancja : nie krótsza niż 3 lata.

Wymagania dotyczące mocowań

Dla sygnalizatorów S-1, S-5, S6 zlokalizowanych na masztach należy zastosować aluminiowe lub z tworzyw sztucznych mocowania dwupunktowe. Dla sygnalizatorów umiejscowionych na masztach należy zastosować mocowania: aluminiowe lub z tworzyw sztucznych dwupunktowe dla sygnalizatora ogólnego.

Należy zwrócić uwagę na takie zamocowanie sygnalizatorów, aby zachowana była przepisowa skrajnia. Wysokość mocowania sygnalizatora powinna wynosić nie mniej 2,20 m do dolnego wspornika .

3.7.4. Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów

Projektowanymi konstrukcjami wsporczymi będą:

- | | |
|----------------------------------|--------------|
| - maszt sygnalizacyjny | 3,5m - szt.4 |
| - maszt sygnalizacyjny | 2,9m - szt.3 |
| - maszt z wysięgnikiem o wysięgu | 4,5m - szt.1 |
| - maszt z wysięgnikiem o wysięgu | 5,0m - szt.1 |
| - maszt z wysięgnikiem o wysięgu | 6,2m - szt.1 |
| - maszt z wysięgnikiem o wysięgu | 8,5m - szt.1 |

Wymagania dla konstrukcji wsporczych.

- a) maszty powinny być wykonane z rur, przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub 4 x 164 mm; rozstaw ten nie dotyczy masztów o wysokości większej niż 3,50 m,
- b) słupy wysięgnikowe wykonane z rur zapewniających odpowiednią sztywność; połączenie słupa z wysięgnikiem – w kształcie łuku,
- c) pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji,
- d) pokrywy wnek kablowych w masztach, słupach wysięgnikowych i słupach bramownic : bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji,
- e) zabezpieczenie antykorozyjne :
 - cynkowanie ogniowe (grubość cynkowania równomierna na całej powierzchni, nie mniejsza niż 80µm) oraz
 - malowanie emalią poliuretanową na podkładzie poliuretanowym przeznaczonym do powierzchni cynkowych; kolor RAL 7042.

Lokalizację konstrukcji wsporczych pokazano w części rysunkowej. Przy montażu konstrukcji wsporczych zachować odległości od istniejących linii napowietrznych średniego i niskiego napięcia.

3.7.5 Pętle detekcyjne dla pojazdów.

Rozmieszczenie pętli pokazano w części rysunkowej. Pętle indukcyjne wykonać w warstwie wiążącej nawierzchni jezdni na głębokości 0,05 – 0,08m stosując zalecenia producenta sterownika i zasady przedstawione w części rysunkowej. Należy zwrócić uwagę na usytuowanie i kształt pętli. Pętle należy wykonać układając odpowiednią ilość zwojów przewodu LgYd2,5 mm². Po wykonaniu i zabezpieczeniu pętli, zalać rowek w nawierzchni drogową masą zalewową termoplastyczną np. TL80 żelową. Połączenia pętli z kablem telekomunikacyjnym (feederem) wykonać w studniach kablowych za pomocą mufy.

3.7.5.1. Wykonywanie rowka pod przewód pętli w nawierzchni jezdni

- położenie rowka w nawierzchni należy zaznaczyć kredą, zwracając szczególną uwagę, aby odstęp między rowkiem, a linia segregacyjną sąsiedniego pasa ruchu nie był mniejszy niż 75cm dla pętli podłużnej;
- rowek nie może posiadać narożników o kątach mniejszych niż 135 ° (należy wykonać ukośne rowki w odległości ok. 15cm od każdego narożnika);
- szerokość rowka musi być o około 2mm większa niż średnica przewodu, tj. 6 -7mm dla przewodu LgYd 2,5mm²;
- optymalna głębokość rowka wynosi 75mm,
- rowek w nawierzchni, gdzie biegnie „bierna” część przewodu pętli do krawężnika, winien mieć szerokość dwukrotnej średnicy przewodu plus ok. 4 mm, tj. ok. 13mm,
- przewody pętli przeprowadzić przez krawężnik otworem wywierconym pod kątem 45 ° do nawierzchni, o średnicy umożliwiającej wprowadzenie rurki RL 16, np. 18 - 20mm; **dla każdej pętli wykonać osobny otwór; odległość między otworami – ok. 20cm,**
- przy użyciu np. dłuta, należy usunąć nierówności ścianek rowka, nie uszkadzając jego górnych części;
- rowek należy odvodnić, osuszyć i odkurzyć przy pomocy kompresora; należy sprawdzić, czy na dnie rowka nie znajdują się fragmenty nawierzchni, które mogłyby uszkodzić przewód pętli.

3.7.5.2. Instalowanie przewodu pętli detekcyjnej

- przewód pętli musi być układany w rowku zupełnie suchym; powinien leżeć na dnie rowka; dla utrzymania przewodu przy dnie, mocować go za pomocą np. drewnianych klinów, które należy usunąć podczas wypełniania rowka masą bitumiczną;
- od miejsca zakończenia rowka pętli, do punktu połączenia z feederem, przewody należy skręcić (10 skręceń na metr); w wywierconym w krawężniku otworze, przewody należy prowadzić w rurce polietylenowej, od strony rowka rurka powinna być uszczelniona, aby zapobiec wnikaniu do niej wypełniacza,
- w celu zachowania estetyki nawierzchni przy zalewaniu rowków, wokół rowków nakleić taśmę,
- po ułożeniu przewodu pętli w rowku, rowek należy wypełnić wypełniaczem dobrej jakości, np. drogową zalewą termoplastyczną
- zależnie od rodzaju stosowanego wypełniacza, w przypadku niektórych mas bitumicznych, korzystne jest nagrzanie górnej powierzchni rowka, w celu lepszego spojenia świeżo wylanej masy z nawierzchnią;
- końcówki przewodu pętli, jeżeli nie mają być natychmiast połączone feederem, muszą być zaopatrzone w kołpaki ochronne;
- przed i po wylaniu masy uszczelniającej, należy wykonać opisane poniżej pomiary.

3.7.5.3. Wykonanie mufy na połączeniu przewodów pętli z feederem

Połączenie feedera z przewodami pętli musi być połączeniem lutowanym, zabezpieczonym mufą żelową. Nie należy pozostawiać nadmiernego zapasu przewodu pętli lub kabla feedera ponieważ może to spowodować niewłaściwą pracę pętli.

3.7.5.4 Pomiary i czynności sprawdzające

Po zakończeniu kolejnych etapów instalacji pętli, należy wykonać następujące pomiary i czynności sprawdzające:

1. Po ułożeniu przewodu pętli w rowku , lecz jeszcze przed zalaniem wypełniaczem:

- pomiar rezystancji i indukcyjności pętli;
- pomiar rezystancji izolacji kabla pętli względem ziemi (nie mniej niż 100 MΩ);
- sprawdzenie ilości zwojów.

2. Po dołączeniu pętli do kabla i połączeniu kabla z listwa zaciskowa sterownika (detektory muszą, być wtedy odłączone):

- pomiar rezystancji i indukcyjności pętli z kablem;
- pomiar rezystancji izolacji względem ziemi żył pętli z kablem przy zwarcu żył między sobą (nie mniej niż 100 MΩ).

Pomiary rezystancji izolacji wykonać miernikiem o napięciu 500 V DC. Jeżeli zmierzone wartości są niższe od wyżej wymienionych, wskazuje to na uszkodzenia izolacji lub upływy w punktach połączeń.

3. Po wypełnieniu rowka i stwardnieniu wypełniacza, należy ponownie dokonać pomiarów tak, jak podano w pkt. 2.

Po wykonaniu czynności w pkt. 4.5.3. należy sporządzić „Protokół instalacji pętli”, który powinien zawierać zmierzone wartości, datę wykonania pomiarów oraz uwagi dotyczące ewentualnych elementów mogących zakłócać detekcję, np. zbrojenia.

3.8. System wideodetekcji.

Wymagania dla systemu wideodetekcji

1. System wideo detekcji 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. System wideodetekcji (wideodetektor + kamera) powinien umożliwiać detekcję pojazdów do odległości minimum 120m od kamery.
3. Do detekcji pojazdów należy zastosować kamery kolorowe PAL 625 linii o wysokiej czułości z przełączaniem dzień/noc.
4. Obudowy kamer powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP65 i być wyposażone w grzałki z termostatami.
5. 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).

6. Wideodetektory powinny być umieszczone w sterowniku sygnalizacji świetlnej, który należy wyposażać w moduły transmisji danych.
7. 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.
8. 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.
9. Ilość wyjść transmisji równoległej wyprowadzonych z jednego wideodetektora powinna wynosić minimum 8.
10. Wideodetektor powinien umożliwiać przesłanie do sterownika sygnalizacji świetlnej informacji o złej widoczności uniemożliwiającej prawidłową detekcję pojazdów.
11. Wideodetektor powinien umożliwiać podgląd obrazów przesyłanych przez kamerę w czasie rzeczywistym.
12. System wideodetekcji powinien posiadać możliwość rozbudowy o wideoserwer w celu przesyłania obrazu z kamer do centrum monitorowania.
13. System wideodetekcji powinien posiadać możliwość zdalnej zmiany parametrów.
14. 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.

W ramach zadania należy dostarczyć oprogramowanie do monitorowania sygnalizacji świetlnej (1 licencja). Przy pomocy tego oprogramowania należy zapewnić realizację wymienionych poniżej funkcji zdalnego monitorowania sygnalizacji świetlnej, sterowania i pomiarów ruchu.

Licencja na w/w oprogramowanie powinna być bezterminowa. Użytkowanie tego oprogramowania nie może wiązać się z żadnymi dodatkowymi kosztami dla właściciela sygnalizacji.

Wymagania dla serwera systemu centralnego monitorowania, sterowania i pomiarów ruchu oraz odnośnie współpracy serwera ze sterownikami sygnalizacji świetlnej

- Serwer systemu sterowania, monitorowania i pomiarów ruchu powinien zapewnić wymianę ze sterownikiem sygnalizacji świetlnej następujących danych :
 - w zakresie monitorowania pracy sygnalizacji i monitorowania ruchu
 - o zbiorczy podgląd prawidłowości pracy sygnalizacji w postaci symbolu na mapie miasta - kolor symbolu powinien zmieniać się zależnie od realizowanego trybu pracy i/lub wystąpienia awarii elementów i detekcji,
 - o wizualizacja na mapie skrzyżowania i diagramach paskowych stanów grup sygnalizacyjnych z rozróżnieniem zielonego stałego oraz poszczególnych okresów akomodacji (aktualizacja informacji w czasie rzeczywistym),
 - o wizualizacja na mapie skrzyżowania i diagramach paskowych stanów zgłoszeń na detektorach (aktualizacja informacji w czasie rzeczywistym),
 - o wizualizacja na mapie skrzyżowania wystawiania potwierdzeń dla pieszych (aktualizacja informacji w czasie rzeczywistym),

- wizualizacja na mapie skrzyżowania grup sygnalizacyjnych, w których uszkodzone są źródła światła,
- wizualizacja na mapie skrzyżowania uszkodzonych detektorów oraz detektorów zgłoszenia których są symulowane,
- wizualizacja czasów oczekiwania zgłoszeń na obsługę,
- wizualizacja wartości krótkoterminowych pomiarów ruchu (pomiar realizowane w interwałach 5 - 15min),
- wizualizacja mocy i napięć mierzonych w czasie rzeczywistym w torach sygnalizacji,
- sygnalizacja wystąpienia awarii elektrycznej instalacji sygnalizacji lub pojawienia się ostrzeżenia o przepaleniu się żarówek,
- wizualizacja wartości progowych awarii i ostrzeżeń napięć i mocy zaprogramowanych w sterowniku,

w zakresie możliwości zdalnej edycji parametrów pracy sterownika z serwera

- zmiana trybu sterowania (praca trójbarwna, sterowania żółte migające, sygnalizacja wyłączona) i/lub załączenia dowolnego programu umieszczonego w pamięci sterownika oraz wymuszenia powrotu sterownika do pracy lokalnej,
- zdalna edycja wartości progowych awarii i ostrzeżeń napięć i mocy sterownika,
- zdalna edycja wartości progowych detekcji ciągłej obecności zgłoszenia lub ciągłego braku obecności,
- zdalna edycja dołączania i odłączenie wyjść detektorów do logiki sterującej, symulowanie stałego zgłoszenia na detektorze, stałego braku zgłoszenia, symulowanie okresowych zgłoszeń,
- zdalne programowanie generatorów symulujących zgłoszenie,
- zdalne programowanie reakcji sterownika na awarię detektora (stałe zgłoszenie, przejście na harmonogram awaryjny, załączenie symulacji zgłoszeń),
- zdalny dostęp do wszystkich dzienników zdarzeń urządzenia - zarówno logów toru sterowania jak i toru nadzoru, możliwość odczytu logów i ich archiwizowania w serwerze systemu,
- zdalna modyfikacja czasu i daty sterownika z serwerem (synchronizacja czasu i daty),
- zdalny restart sterownika z serwera,
- zdalne ładowanie oprogramowania do sterownika z serwera – opcja powinna dotyczyć całości oprogramowania sterownika,
- zdalne wprowadzenia zmian w harmonogramach selekcji programów sterownika,
- zdalne konfigurowanie następujących parametrów sterowania ruchem
 1. wartości luk czasowych akomodacji,
 2. wartości czasów międzyzielonych sterowania,
 3. wartości czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji,
 4. wartości maksymalnych długości poszczególnych okresów akomodacji.

w zakresie pomiarów ruchu

- programowanie krótkoterminowych pomiarów ruchu (interwały pomiarowe 5 - 15 min),
- programowanie długoterminowych pomiarów ruchu (wskazanie detektorów sterownika które będą realizowały pomiary, wskazanie horyzontu pomiarów, wskazanie długości interwału pomiarowego, odczytu danych o ruchu, wizualizacja danych w postaci tabelarycznej i w postaci wykresów z możliwością ich drukowania),

Serwer systemu powinien zapewniać, aby dla poszczególnych użytkowników systemu możliwe było zaprogramowanie ich uprawnień w szczególności jeżeli chodzi o możliwość dokonywania zmian parametrów sterownika.

3.9. Kanalizacja i przepusty kablowe dla potrzeb sygnalizacji świetlnej.

W celu ochrony projektowanych kabli zaprojektowano nową kanalizację kablową 2 otworową, w której przewidziano oddzielne rury dla:

- kabli zasilających sygnalizatory i kamery wideodetekcji
- kabli do pętli, przycisków

Lokalizacja studni, typy, ilości i trasa rur osłonowych pokazana została w części rysunkowej. Należy zastosować studnie z elementów prefabrykowanych o klasie obciążalności ramy i pokrywy B125 o wymiarach zewnętrznych odpowiednio:

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

Pokrywy studni powinny posiadać wywietrznik żeliwny i napis WZDW. Studnie należy wykonać w sposób uniemożliwiający przedostanie się gazów do ich wnętrza – należy uszczelnić połączenia rur i wejścia rur do studni. Zewnętrzne powierzchnie studni, wywietrzniki w pokrywach i ramy zabezpieczyć lakierem asfaltowym. Studnie zaopatrzyć w 2-torowe uchwyty dla umocowania kabli.

Studnie kablowe lokalizować w odległości min. 1,0m od krawędzi jezdni.

Pod drogami rury grubościennego typu RHDPE 110mm, o obciążalności na ściskanie nie mniejszej niż 750N układać metodą na przewiert.

Między studniami kablowymi a konstrukcjami wsporczymi oraz podejściami do pętli układać rury PE 75mm o obciążalności na ściskanie nie mniejszej niż 450N. Pod i nad rurami nasypać warstwę piasku o grubości 10cm.

Nad rurami na wysokości 30cm należy ułożyć niebieską folię ostrzegawczą szer. 0,3m, gr. 0,5mm.

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

- pod jezdniami przewiertem bez naruszania stanu nawierzchni drogi na głębokości nie mniejszej niż 1,5m,
- pod chodnikami nie mniej niż 0,5m od nawierzchni,
- pod trawnikami nie mniej niż 0,7m 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 telekomunikacyjną w celu uniknięcia jej uszkodzenia. Prace ziemne w pobliżu urządzeń telekomunikacyjnych wykonać ręcznie z należytą dbałością.

3.10. Kable sygnalizacyjne i teletechniczne.

Do połączenia sterownika z konstrukcjami wsporczymi sygnalizatorów, należy ułożyć kable sygnalizacyjne typu YKSY n x 1,5mm².

Dla obwodów przycisków zgłoszeniowych przeznaczone są osobne kable typu YKSY 7x1,5mm².

Kable sygnalizacyjne doprowadzić bezpośrednio do sygnalizatorów.

Pętle detekcyjne połączyć ze sterownikiem za pomocą kabli telekomunikacyjnych typu XzTKMXpw 2x2x0,8. Wolne żyły i ekran przeciwwilgociowy podłączyć do szyny PE w sterowniku.

3.11. 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. W obwodzie zasilania sterownika zaprojektowano zabezpieczenie główne wyłącznikiem instalacyjnym nadprądowy oraz wyłącznik różnicowo-prądowy.

Sygnalizatory zasilane będą napięciem obniżonym 42V poprzez transformator w II klasie ochronności. Sieć rozdzielcza (do sygnalizatorów) będzie w sterowniku zabezpieczona bezpiecznikami topikowymi aparaturowymi szybkimi 2,5A. Szyne PEN(PE) w sterowniku dodatkowo uziemić. Oporność uziomu nie większa niż 10om.

3.12. 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.

3.13. 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 protokóle 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.

4. OBLICZENIA TECHNICZNE.

4.1 Bilans mocy

Moc przyłączeniowa: zaprojektowano moc przyłączeniową o wartości 2,0kW/230V.

4.2. Dobór zabezpieczeń.

- w szafce oświetleniowej wyłącznik instalacyjny typ 1-bieg., C10A zabezpieczenie główne sterownika
- 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

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

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania przy zwarciu w sterowniku:

$$Z_S \times I_a \leq U_0$$

Prąd I_a powodujący zadziałanie wyłącznika instalacyjnego C10A w czasie $< 0,4$ s wynosi

$$I_a = 10 \times 10 = 100A$$

Impedancja pętli zwarcia dla zwarcia 1-fazowego w terowniku nie może przekraczać wartości:

$$\begin{aligned} Z_S &\leq U_0 / I_a \\ Z_S &\leq 230/100 \\ Z_S &\leq 2,3\Omega \end{aligned}$$

4.4. Spadek napięcia w kablu zasilającym.

Spadek napięcia wynosi:

$$\begin{aligned} \Delta U_s &= \frac{200Pl}{\gamma S U_0^2} \\ \Delta U_s &= \frac{200 \cdot 2000 \cdot 6}{57 \cdot 10 \cdot 230^2} = 0,1\% \end{aligned}$$

Spadek napięcia ma wartość mniejszą od dopuszczalnej.

4.5. Dobór kabli

4.5.1. 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 0,4A

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

I_Z – obciążalność długotrwała kabla 19A

Warunek 1 $I_B < I_N < I_Z$
 $0,4A < 2,5 A < 19A$ warunek 1 jest spełniony

Warunek 2 $I_2 < 1,45 I_Z$
 $1,6 \times 2,5 < 1,45 \times 19$
 $4,0A < 27,55A$ warunek 2 jest spełniony

4.5.2. Przewód ochronny

Jako przewód ochronny zaprojektowano wykorzystanie żył w kablach YKSY ... x 1,5 mm².

5. BIOZ

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie

Obiekt:	Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu DW 307 z ul. Gromadzką i Tarnowską w Więckowicach”.
Inwestor:	WZDW w Poznaniu ul. Wilczak 51 61-623 Poznań
Projektant:	mgr inż. Jan Pankiewicz upr. bud. nr 167/85/Pw

1. Zakres robót

- montaż sterownika
- montaż wewnętrznej linii zasilającej
- montaż kanalizacji kablowej
- wykonanie przepustów/przecisków pod drogami
- montaż konstrukcji wsporczych
- montaż sygnalizatorów świetlnych, sygnalizatorów akustycznych, przycisków zgłoszeniowych, kamer wideodetekcji
- montaż pętli detekcyjnych indukcyjnych
- montaż kabli elektroenergetycznych zasilających
- montaż kabli elektroenergetycznych sygnalizacyjnych
- montaż kabli teletechnicznych
- montaż kabli wizyjnych
- pomiary, uruchomienie sygnalizacji

2. Wykaz istniejących obiektów

- szafki kablowe i oświetleniowe należące do ENEA.
- jezdnie i chodniki wraz z infrastrukturą drogową.
- sieci uzbrojenia podziemnego.

3. Elementy zagospodarowania działek mogące stwarzać zagrożenie

- istniejąca linia napowietrzna średniego i niskiego napięcia,
- istniejące kable elektroenergetyczne,
- istniejące słupy oświetleniowe,
- istniejące gazociągi,
- istniejące wodociągi,
- istniejąca kanalizacja telekomunikacja.
- Istniejące kable telekomunikacyjne

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
 - niedostateczna konserwacja

mgr inż. Jan Pankiewicz
Uprawnienia budowlane do projektowania
Nr ewid. 167/85/Pw



6. OŚWIADCZENIE

Poznań grudzień 2017r.

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że niniejszy projekt budowlano wykonawczy „Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu DW 307 z ul. Gromadzką i Tarnowską w Więckowicach” został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

mgr inż. Jan Pankiewicz
Uprawnienia budowlane do projektowania
Nr ewid. 167/85/Pw



7. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys 1 A,B	PLAN SYGNALIZACJI. PLAN SYTUACYJNY.
RYS.2	SCHEMAT ZASILANIA
RYS 3	SCHEMAT OBWODÓW KABLOWYCH
RYS.4	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ SYGNALIZACJ.
RYS.5	ZESTAWIENIE GRUP SYGNALIZACYJNYCH I PRZYCISKÓW ZGŁOSZENIOWYCH
RYS.6	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ DETEKCJI
RYS.7	PĘTLA DETEKCYJNA. SPOSÓB WYKONANIA.
Rys 8	MASZT SYGNALIZACYJNY
Rys 9A,B	MASZT WYSOKI Z WYSIĘGNIKIEM