
SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ ADMINISTRACYJNA.....	3
1.1. ZESPÓŁ PROJEKTOWY	3
1.2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	4
1.3 ZAŁĄCZNIKI. 5	
1.3.1 KOPIE UPRAWNIEŃ PROJEKTOWYCH I ZAŚWIADCZEŃ POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA.	5
1.3.2 PROTOKÓŁ Z NARADY KOORDYNACYJNEJ.....	5
2. OPIS TECHNICZNY	6
2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	6
2.2. INWESTOR 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 WEWNĘTRZNA LINIA ZASILAJĄCA (WLZ).....	7
3.3 STEROWNIK SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.....	7
3.4. KONSTRUKCJE WSPORCZE SYGNALIZATORÓW	12
3.5. SYGNALIZATORY ŚWIETLNE I AKUSTYCZNE, PRZYCISKI ZGŁOSZENIOWE ORAZ WYPOSAŻENIE DODATKOWE...	13
3.6 PĘTLE DETEKCYJNE DLA POJAZDÓW.....	14
3.7 SYSTEM WIDEODETEKCJI.	16
4.KANALIZACJA I PRZEPUSTY KABLOWE DLA POTRZEB SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.	17
5. KABLE SYGNALIZACYJNE.....	18
6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA PRZY USZKODZENIU (DODATKOWA).	18
7. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA	18
8. UWAGI KOŃCOWE.....	19
3. OBLICZENIA TECHNICZNE.	20
3.1 BILANS MOCY.....	20
3.2. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ	20
3.2.1. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ PRZECIĄŻENIOWYCH W STEROWNIKU.	20
3.2.2. SPRAWDZENIE OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZY USZKODZENIU (DODATKOWEJ) W OBWODZIE WLZ.	20

3.2.3. SPRAWDZENIE OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZY USZKODZENIU (DODATKOWEJ) PRZY ZWARCIU W SYGNALIZATORZE	20
3.3. SPRAWDZENIE SPADKU NAPIĘCIA.	20
3.3.1. SPADEK NAPIĘCIA W KABLU ZASILAJĄCYM.	20
3.3.2. SPADEK NAPIĘCIA W KABLU SYGNALIZACYJNYM DO SYGNALIZATORA K1.	21
3.4. DOBÓR KABLI.....	21
3.4.1. KABLE SYGNALIZACYJNE.....	21
3.4.2. PRZEWÓD OCHRONNY	21
4. INFORMACJA BIOZ	22
5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	26

1. CZĘŚĆ ADMINISTRACYJNA

1.1. Zespół projektowy

Projektant branży elektrycznej:

mgr inż. Jan Pankiewicz

Sprawdzający branży elektrycznej:

mgr inż. Tomasz Szwarczewski

1.2. Oświadczenie Projektanta

Poznań, czerwiec 2019 r.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - *Prawo budowlane* (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że niniejszy projekt branży elektrycznej pt:

„Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulicy Świętokrzyskiej, Prezydenta Franklina Roosevelta nr 3415C i alei Niepodległości nr 3410C w Inowrocławiu”

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 Załączniki.

1.3.1 Kopie uprawnień projektowych i zaświadczeń Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

1.3.2 Protokół z narady koordynacyjnej.

1.3.3 Uzgodnienie z ZDP w Inowrocławiu nr ZDP-T/1613/2019 z dnia 21.08.2019

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano wykonawczy dla zadania: „Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulicy Świętokrzyskiej, Prezydenta Franklina Roosevelta nr 3415C i alei Niepodległości nr 3410C w Inowrocławiu”.

2.2. Inwestor

Zarząd Dróg Powiatowych w Inowrocławiu, ul. Poznańska 384c, 88-100 Inowrocław.

2.3. Jednostka projektowa

MSR TRAFFIC ZAKŁAD SYSTEMÓW STEROWANIA RUCHEM DROGOWYM Sp. z o.o.
ul.Kamienna 7, Wysogotowo, 62-081 Przeźmierowo

2.4. Podstawa opracowania

Materiały, na których oparto się podczas projektowania:

1. Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500,
2. Obowiązujące przepisy prawne i techniczne oraz normy,
3. Wizja w terenie
4. 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] – PN-HD 60634-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- [3] – PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- [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.

Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulicy Świętokrzyskiej, Prezydenta Franklina Roosevelta nr 3415C i alei Niepodległości nr 3410C w Inowrocławiu.
Projekt budowlano wykonawczy. Branża elektryczna

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

2.6 Zakres robót

W zakresie projektowanych robót przewiduje się:

- demontaż istniejącego sterownika
- demontaż istniejących urządzeń sygnalizacji świetlnej (konstrukcje, sygnalizatory, osprzęt, kable sygnalizacyjne)
- montaż wlz do projektowanego sterownika sygnalizacji świetlnej
- montaż nowego sterownika
- montaż studni kablowych
- montaż kanalizacji kablowej
- wykonanie przepustów/przecisków
- montaż konstrukcji wsporczych
- montaż sygnalizatorów świetlnych, sygnalizatorów akustycznych, przycisków zgłoszeniowych
- montaż kamer wideodetekcji
- montaż pętli detekcyjnych
- montaż kabli elektroenergetycznych zasilających, sygnalizacyjnych, teletechnicznych i wizyjnych
- pomiary, uruchomienie sygnalizacji

3. Projektowane rozwiązanie techniczne

3.1 Zasilanie sygnalizacji świetlnej.

Miejsce przyłączenia sygnalizacji świetlnej do sieci Operatora elektroenergetycznego pozostaje bez zmian.

3.2 Wewnętrzna linia zasilająca (wlz).

Wewnętrzną linię zasilającą zaprojektowano kablem typu YKY 3x10/6m. Trasa linii kablowej przedstawiona została na planie sytuacyjnym.

3.3 Sterownik sygnalizacji świetlnej.

Konfiguracja sterownika sygnalizacji świetlnej:

- 14 grup sygnalizacyjnych
- 12 wejść przycisków dla pieszych 24V
- 6 wyjść z potwierdzeniem
- 1 wyjście blokowania sygnalizatorów akustycznych
- 15 wejść pętli detekcyjnych indukcyjnych dla ruchu kołowego
- 4 wejścia pętli detekcyjnych indukcyjnych dla ruchu rowerowego
- wbudowany system wideodetekcji do współpracy z 4 kamerami dla detekcji pojazdów w 14 strefach + 4 kamery z obiektywami i obudowami
- panel policyjny o wydzielonym dostępie

Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulicy Świętokrzyskiej, Prezydenta Franklina Roosevelta nr 3415C i alei Niepodległości nr 3410C w Inowrocławiu.
Projekt budowlano wykonawczy. Branża elektryczna

-
- ściemniacz
 - odbiornik GPS
 - port Ethernet – szt.2
 - router HSDPA
 - wbudowany wideoserwer do transmisji obrazu z 4 kamer
 - zaprogramowany
 - pomiary,
 - zaprogramowanie i uruchomienie sygnalizacji

Wymagania dla projektowanego sterownika sygnalizacji świetlnej

- Konstrukcja 2-procesorowa – osobno funkcjonujące niezależnie od siebie mikrokomputery sterowania i nadzoru oraz 2 działające niezależnie od siebie toru 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.

Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulicy Świętokrzyskiej, Prezydenta Franklina Roosevelta nr 3415C i alei Niepodległości nr 3410C w Inowrocławiu.
Projekt budowlano wykonawczy. Branża elektryczna

-
- 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 światła czerwonych – 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.
 - 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 zmian w harmonogramie selekcji programów sygnalizacji,
 - 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).
 - 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 router GSM HSDPA**
 - Sterownik sygnalizacji powinien zostać wyposażony w moduły służące do gromadzenia i przetwarzania obrazu z kamer oraz w jedno zintegrowane charakteryzujące się stałym adresem IP łącze transmisji danych służące do jednoczesnego monitorowania sygnalizacji i transmisji obrazu z kamer na bazie protokołu TCP/IP.

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
- Normy 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

Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulicy Świętokrzyskiej, Prezydenta Franklina Roosevelta nr 3415C i alei Niepodległości nr 3410C w Inowrocławiu.
Projekt budowlano wykonawczy. Branża elektryczna

-
- 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
- Normy PN-EN 50293 Kompatybilność elektromagnetyczna EMC – Systemy sygnalizacji ruchu drogowego Norma wyrobu
 - Normy 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 certyfikowane jednostki badawcze.

Dostarczenie certyfikatów badań będzie warunkiem koniecznym akceptacji sterownika przez Zamawiającego.

Wymagania w zakresie posadowienia i oznaczenia sterownika:

1. Nanieść nazwę skrzyżowania i numer sygnalizacji (nadane na etapie realizacji przez ZDP w Inowrocławiu na drzwi sterownika od wewnątrz)
2. Teren przed szafą sterownika utwardzić płytkami chodnikowymi
3. Fundamenty prefabrykowane w całości zabezpieczyć abizolem i posadzić 30cm nad poziom terenu.
4. W szafce sterownika umieścić uproszczony plan sytuacyjny sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu

3.4. Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów

Zaprojektowano niżej wymienione konstrukcje:

- maszt sygnalizacyjny o wysokości części nadziemnej 2,9m - szt. 11
- maszt sygnalizacyjny o wysokości części nadziemnej 3,5m - szt. 5
- słup z wysięgnikiem o długości wysięgu 5,5m - szt. 1
- słup z wysięgnikiem o długości wysięgu 6,0m - szt. 1
- słup z wysięgnikiem o długości wysięgu 8,0m - szt. 1
- słup z wysięgnikiem o długości wysięgu 8,5m - szt. 1

Maszty wykonane z rur cylindrycznych z zabezpieczeniem antykorozyjnym w postaci powłoki cynkowej zgodnie z normą PN-EN ISO 1461. Konstrukcje montować w gruncie zgodnie z zaleceniami producenta.

1. Teren wokół masztów należy zagęścić zgodnie z normą PN-S-02205 uzyskując współczynnik zagęszczenia 0,97.
2. Elementy mocujące sygnalizatory zaprojektowano jako konsole aluminiowe umożliwiające mocowanie na opaski lub śruby umożliwiające montaż elementu stykającego się z masztem („stopki”) zarówno w górę i dół, a elementu stykającego się z komorą sygnalizacyjną w dowolnym kierunku.
3. Maszty sygnalizacyjne (niskie i wysokie) na odcinku od 0,0m do 2,0m wysokości należy zabezpieczyć w całości powłoką odporną na: graffiti, naklejki, korozję, UV. Bazę preparatu zabezpieczającego musi stanowić nieorganiczny polimer na bazie silikonu.
4. Uziemić maszty końcowe i rozgałęźne za pomocą uziomu o wartości $R_u < 30\Omega$
5. Maszty z konstrukcjami sygnalizacji świetlnej lokalizować z uwzględnieniem skrajni poziomej i pionowej.
6. Zachować skrajnię pionową dla sygnalizatorów montowanych na masztach sygnalizacyjnych wysokich o wartości minimum 5,5m
7. Oznaczyć każdy maszt i latarnię sygnałową za pomocą numerów i symboli zgodnie z projektem

Lokalizację konstrukcji wsporczych pokazano w części rysunkowej.

3.5. Sygnałizatory 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 funkcjonalne dla komór – LED

Elementy świetlne (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, przypadku przepalenia się 25% diod. Układy elektroniczne tworzące rozproszone źródło światła powinny pracować bezawaryjnie w zakresie temperatur od -30°C do +60°C. Komory sygnałowe powinny odpowiadać dwu podstawowym stopniom ochrony: 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.

Sygnalizatory łączyć we wnęce rozdzielczej przewodem YDY 4 x 1,5 mm² i YDY 3 x 1,5 mm² za pośrednictwem listwy zaciskowej z zaciskami sprężynowymi klatkowymi.

Kolorystyka zacisków :

- pomarańczowy – przewód fazowy,
- niebieski – przewód neutralny N,
- żółty z zielonym – przewód ochronny PE – połączyć z metalowymi elementami konstrukcji,
- szary – obwody o napięciu bezpiecznym – przyciski i potwierdzenie zgłoszenia 24V.

Należy zachować przepisową skrajnię. Wysokość mocowania sygnalizatora powinna wynosić 2,20 m do dolnego wspornika .

Sygnalizatory akustyczne – muszą uwzględniać zmiany w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju zmieniającym warunki techniczne dla sygnalizacji świetlnych (Dz.U. nr 270, poz.2181 z późniejszymi zmianami) – dotyczącymi zmian częstotliwości które muszą generować sygnalizatory akustyczne dla pieszych.

Sygnalizatory muszą posiadać następujące funkcje:

- a) blokowanie sygnału akustycznego przez sterownik
- b) nastawy częstotliwości sygnału
- c) nastawy okresu powtarzalności sygnału
- d) nastawy głośności: zalecana jest automatyczna regulacja głośności w zależności od głośności otoczenia.

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

Przyciski muszą spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003 r. opublikowane w Dz. U. z 23 grudnia 2003r nr 220 poz. 2181 z późniejszymi zmianami.

Wymagania dla przycisków.

Przyciski – obudowa w estetycznej, trwałej, odpornej na dewastację, o stopniu ochrony nie mniejszej niż IP54, uniemożliwiającej szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku.

Podstawowe dane techniczne:

1. II klasa ochronności
2. Zasilanie 24V DC
3. Budowa z poliwęglanu
4. Stopień ochrony – IP54
5. Kolor obudowy – żółty RAL 1023
6. Temperatura pracy -40°C do +70°C
7. Optywowy kształt oraz brak miejsc klejonych
8. Wymiary 165 * 76 * 65mm (wysokość * szerokość * głębokość)
9. Potwierdzenie optyczne z przodu (Czekaj) oraz po bokach wykonane w technice LED

Uruchomienie przycisku: zestyk sensorowy – dotknij.

3.6 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. Połączenia pętli z kablem telekomunikacyjnym (feederem) wykonać w najbliższych studniach kablowych za pomocą mufy telekomunikacyjnej żelowanej.

3.6.1. 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;
- 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 odwodnić, osuszyć i odkurzyć przy pomocy kompresora; należy sprawdzić, czy na dnie rowka nie znajdują się fragmenty nawierzchni, które mogłyby uszkodzić przewód pętli.

3.6.2. 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.

3.6.3. Wykonanie mufy na połączeniu przewodów pętli z feederem

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

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

3.7 System wideodetekcji.

Wymagania dla systemu wideodetekcji:

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 prowadzonych pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a listwami zasilania w masztach sygnalizacyjnych oraz przewodów OWY 3*1,5 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 wyposażyć 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 16.
10. Wideodetektor powinien być wyposażony w port Ethernet RJ-45 dla zdalnego podglądu w czasie rzeczywistym realizacji detekcji pojazdów, zdalnego programowania i konfigurowania oraz serwisowego podglądu obrazu z kamer.
11. Wideodetektor powinien umożliwiać przesłanie do sterownika sygnalizacji świetlnej informacji o złej widoczności uniemożliwiającej prawidłową detekcję pojazdów.

-
12. Wideodetektor powinien umożliwiać podgląd obrazów przesyłanych przez kamerę w czasie rzeczywistym.
 13. System wideodetekcji powinien posiadać możliwość rozbudowy o wideoserwer w celu przesyłania obrazu z kamer do centrum monitorowania.
 14. System wideodetekcji powinien posiadać możliwość zdalnej zmiany parametrów.
 15. 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.

Wymagania dla wideoserwera transmisji obrazu z kamer

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

4.Kanalizacja i przepusty kablowe dla potrzeb sygnalizacji świetlnej.

Projektowane kable zasilające i sygnalizacyjne lokalizować w pasie drogowym, w lokalnej kanalizacji kablowej. Kanalizację dla potrzeb sygnalizacji świetlnej zaprojektować jako 2 otworową. Pod jezdniami zaprojektowano przepusty z rur grubościennych gładkich typ RHDPE110 z polietylenu o grubości 7,5mm. Między studniami w obrębie skrzyżowania rury karbowane z polietylenu o średnicy 110mm i grubości min. 6,0mm. Na rozgałęzieniach kanalizacji stosować studnie SKR-1. Dla studni kablowych zaprojektowano ramy i włazy typu ciężkiego. Od studni kablowych do poszczególnych masztów zaprojektowano kanalizację jednootworową. Między słupkami zaprojektowano połączenie rurami karbowanymi o średnicy 75mm i grubości min. 5,5mm. Rury tej kanalizacji umożliwiają wciągnięcie kabli sygnalizacyjnych ze studni kablowych bezpośrednio do masztów.

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

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

- pod jezdniami nie mniej niż 1,0m od nawierzchni,
- 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.

Przy budowie kanalizacji kablowej przestrzegać niżej wymienionych zasad:

1. Prace ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu należy wykonywać ręcznie,
2. Kanalizację kablową układać z rur w kolorze niebieskim, na rurach w odległościach nie większych niż 10m, stosować trwałe opaski opisowe z danymi: SYGNALIZACJA ŚWIETLNA, ZDP, ROK BUDOWY, 20cm nad rurami kanalizacji ułożyć folię kalandrową w kolorze niebieskim
3. W przypadku wykonywania przewiertów/przecisków pod drogami w trakcie budowy kanalizacji kablowej należy stosować pogłębiane studnie kablowe w celu wprowadzenia rur do studni kablowych
4. Kable sygnalizacyjne w studniach kablowych należy ułożyć z zapasem 1,5m
5. Studnie na łączeniach wytynkować
6. Wejścia przepustów w studniach uszczelnić
7. Nie należy układać kabli zasilających detekcję pieszych i pojazdów w jednej rurze kanalizacji z kablami zasilającymi sygnalizatory
8. Nanieść numerację na pokrywy wewnętrzne studni kablowych zgodną z projektem i oznaczyć napisem ZDP
9. Wykonać trwałe tabliczki opisowe na każdym projektowanym kablu znajdującym się w studni. Kable muszą zawierać na tabliczkach opisowych informację : typ kabla, adresację – trasę przebiegu tzn. skąd i dokąd np. YKSY 7x1,5 sterownik – maszt nr ..., YKSY 7x1,5 sterownik – przycisk na maszcie nr ..., nazwę właściciela kabla (ZDP Inowrocław), rok zabudowy.

5. Kable sygnalizacyjne.

Okablowanie należy wykonać osobnym kablem dla każdego urządzenia:

1. Dla sygnalizatorów kołowych kablem YKSY 7x1,5
2. Dla sygnalizatorów pieszych kablem YKY 5x1,5
3. Dla przycisków pieszych z potwierdzeniem kablem YKSY 7x1,5

6. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu (dodatkowa).

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

W sieci rozdzielczej do sygnalizatorów zaprojektowano napięcie zasilające 42VAC.

Jako przewód ochronny zastosować wolne żyły w kablach sygnalizacyjnych.

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

7. Ochrona przeciwprzepięciowa

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

Ponadto obwody wyjściowe sterownika powinny być chronione warystorami.

8. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności: PBUE, BHP, PN-IEC 60364, N-SEP-004.
- W/w prace mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, a osoba kierująca musi posiadać dodatkowo uprawnienia dozoru i uprawnienia budowlane z zakresu sieci i instalacji elektrycznych uprawniające do kierowania robotami.
- Zastosować się do uwag zawartych w protokole ZUDP.
- Roboty zanikające należy zgłosić do odbioru inspektorowi robót elektrycznych z ramienia inwestora 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 - 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 projektowanego sterownika
- wyłącznik ochronny różnicowo prądowy typ 2-bieg., 25A, 100mA
- wkładki bezpiecznikowe aparaturowe WTA-fH 2,5A na zasilaniu sygnalizatorów

3.2.2. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu (dodatkowej) w obwodzie wlv.

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania przy zwarcu w sterowniku:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Prąd I_a powodujący zadziałanie zabezpieczenia (wkładka bezpiecznikowa 20A) w czasie < 0,4sek wynosi

$$I_a = 132A \text{ (dane z katalogu APATOR)}$$

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

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{132}$$

$$Z_s \leq 1,74\Omega$$

3.2.3. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu (dodatkowej) przy zwarcu w sygnalizatorze.

Zasilanie sygnalizatorów zaprojektowana na napięciu 42VAC.

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu jest spełniona.

3.3. Sprawdzenie spadku napięcia.

3.3.1. Spadek napięcia w kablu zasilającym.

$$\Delta U_s = \frac{200Pl}{\gamma S U_0^2}$$

$$\Delta U_s = \frac{200 \cdot 2000 \cdot 63}{57 \cdot 6 \cdot 230^2} = 1,4\%$$

Spadek napięcia ma wartość mniejszą od dopuszczalnej

3.3.2. Spadek napięcia w kablu sygnalizacyjnym do sygnalizatora PR2.

$$\Delta U_s = \frac{200Pl}{\gamma S U_0^2}$$

$$\Delta U_s = \frac{200 \cdot 10 \cdot 146}{57 \cdot 1,5 \cdot 42^2} = 1,94\%$$

Spadek napięcia ma wartość mniejszą od dopuszczalnej.

3.4. Dobór kabli

3.4.1. Kable sygnalizacyjne

Sprawdzenie przekroju żył względem zabezpieczenia przeciążeniowego:

P_Z = 10 W

I_B – prąd obliczeniowy 0,26A

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

I_Z – obciążalność długotrwała kabla 19A

Warunek 1 $I_B < I_N < I_Z$

0,26A < 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

3.4.2. Przewód ochronny

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

4. INFORMACJA BIOZ

Obiekt:	Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulicy Świętokrzyskiej, Prezydenta Franklina Roosevelta nr 3415C i alei Niepodległości nr 3410C w Inowrocławiu
Inwestor	Zarząd Dróg Powiatowych w Inowrocławiu, ul. Poznańska 384c, 88-100 Inowrocław
Projektant:	mgr inż. Jan Pankiewicz upr. bud. nr 167/85/Pw

1. Zakres robót

- demontaż istniejącego sterownika
- demontaż istniejących urządzeń sygnalizacji świetlnej (konstrukcje, sygnalizatory, osprzęt, kable sygnalizacyjne)
- montaż w/z do projektowanego sterownika sygnalizacji świetlnej
- montaż nowego sterownika
- montaż studni kablowych
- montaż kanalizacji kablowej
- wykonanie przepustów/przecisków
- montaż konstrukcji wsporczych
- montaż sygnalizatorów świetlnych, sygnalizatorów akustycznych, przycisków zgłoszeniowych
- montaż kamer wideodetekcji
- montaż pętli detekcyjnych
- montaż kabli elektroenergetycznych zasilających, sygnalizacyjnych, teletechnicznych i wizyjnych
- pomiary, uruchomienie sygnalizacji

2. Wykaz istniejących obiektów

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

3. Elementy zagospodarowania działek mogące stwarzać zagrożenie

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

Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulicy Świętokrzyskiej, Prezydenta Franklina Roosevelta nr 3415C i alei Niepodległości nr 3410C w Inowrocławiu.
Projekt budowlano wykonawczy. Branża elektryczna

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
 - 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 I PRZYCISKÓW ZGŁOSZENIOWYCH
RYS.6	ZESTAWIENIE ELEMENTÓW DETEKCJI
RYS.7	PĘTLA DETEKCYJNA. SPOSÓB WYKONANIA
RYS.8	MASZT SYGNALIZACYJNY
RYS.9A,B	WIDOK SŁUPA Z WYSIĘGNIKIEM