

STWiOR

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

do projektu nr 55619-1C-PW-MP-892

Temat zadania:

„Zachodnia Brama Metropolii Silesia” Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

Inwestor :

Miasto Gliwice
44-100 Gliwice, ul. Zwycięstwa 21

Zakres :

Sygnalizacja świetlna D-07.03.01.

Nazwy i kody CPV:

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównanie terenu
45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

E	Wydano do wykonawstwa		28-06-2019		
Zmiana	Charakterystyka zmiany	Dotyczy arkuszy	Data	Wykonał Podpis	Zatwierdził Podpis

Wykonał:

Sprawdził:

Kierownik Projektu:

Andrzej Rauer

tytuł, imię, nazwisko

tytuł, imię, nazwisko

tytuł, imię, nazwisko

Gliwice, sierpień 2019r.

Inwestor : MIASTO GLIWICE
Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.
D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu
55619-1C-PW-SP-892/E
Arkusz 2 / 34 Arkuszy

Spis treści

D.07.03.0.1. Sygnalizacja świetlna

1.	WSTĘP.	4
2.	MATERIAŁY	7
3.	SPRZĘT	19
4.	TRANSPORT	20
5.	WYKONANIE ROBÓT	20
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	27
7.	OBMIAR ROBÓT	29
8.	ODBIÓR ROBÓT	29
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	29
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	31

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 3 / 34 Arkuszy

D.07.03.01. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA 4

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 4 / 34 Arkuszy

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1.1 D.07.03.01. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zadaniem pn.: „Zachodnia Brama Metropolii Silesia – Centrum Przesiadkowe w Gliwicach” - budowę sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu:

- ul. Tarnogórska – wyjazd z Centrum Przesiadkowego;

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Zakres robót obejmuje budowę i przebudowę sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic:

- ul. Tarnogórska – wyjazd z Centrum Przesiadkowego;

W zakres prac wchodzi:

- wytyczne tras kanalizacji, przepustów, masztów i sterownika w terenie
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych
- wykonanie i zasypanie wykopów dla kanalizacji i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu
- wykonanie podsypki i zasyпки z piasku dla kanalizacji i przepustów
- dostawę materiałów
- wykonanie zasilania kablem YKY 3*10mm² z zestawu złączowo-pomiarowego do projektowanej szafy IT
- wykonanie dołu i montaż fundamentu prefabrykowanego pod szafę dystrybucyjną IT
- montaż szafy dystrybucyjnej IT wraz z wyposażeniem wg dokumentacji projektowej
 - system zasilania awaryjnego UPS
 - przełącznik brzegowy podstawowy
 - przełącznik brzegowy dodatkowy
 - moduły SFP
 - przełącznica światłowodowa
- montaż sterownika sygnalizacji świetlnej, docelowa konfiguracja:
 - 12 grup sygnałowych
 - 10 pętli indukcyjnych
 - 3 kamery wideodetekcji
 - 11 przycisków dla pieszych
 - radiomodem krótkiego zasięgu
 - serwer portu szeregowego RS-485
 - współpraca z systemem monitorowania
- montaż głowic wierzchołkowych aluminiowych na masztach
- montaż zawiesi sygnalizatorów na wysięgnikach
- montaż konsol sygnalizatorów na masztach
- montaż fundamentów pod wysięgniki
- montaż wysięgników sygnalizacyjnych dwuczęściowych ocynkowanych
- montaż ekranów kontrastowych
- montaż sygnalizatorów 1x200 (LED - sygnalizator ostrzegawczy) na masztach
- montaż sygnalizatorów 1x200 (LED - sygnalizator warunkowy) na masztach
- montaż sygnalizatorów 2x200 (LED - przejście dla pieszych) na masztach
- montaż sygnalizatorów 2x200 (LED - przejazd rowerowy/piesi) na masztach
- montaż sygnalizatorów 3x300 (LED - ogólna) na maszcie
- montaż sygnalizatorów 3x300 (LED - kierunkowa) na maszcie
- montaż sygnalizatorów 3x300 (LED - ogólna) na wysięgniku

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 5 / 34 Arkuszy

- montaż sygnalizatorów 3x300 (LED - kierunkowa) na wysięgniku
- montaż przycisków sterowniczych z potwierdzeniem optycznym typu LED, z napisem CZEKAJ
- montaż wsporników pod kamery wideodetekcji mocowane na wysięgniku
- instalacja i montaż systemu video detekcji wraz z oprogramowaniem, podłączeniem i skalibrowaniem na obiekcie
- włączenie sygnalizacji do systemu zdalnej kontroli i nadzoru pracy sygnalizacji
- włączenie sygnalizacji do systemu ITS
- montaż kamery monitoringu miejskiego, panoramiczna zintegrowana z kamerą szybkoobrotową IP wraz z licencją i uruchomieniem na wysięgniku
- montaż sygnalizatorów akustycznych
- wykonanie pętli indukcyjnych w jezdni
- wykonanie pętli indukcyjnych dla rowerzystów w nawierzchni chodnika
- ułożenie opancerzonego węża w rurze ochronnej
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur osłonowych dwuściennych karbowanych, giętkich fi 110 mm, 1- otworowa (dla ochrony przewodów LGs)
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur osłonowych dwuściennych karbowanych, giętkich fi 110 mm, 1- otworowa (podejścia od studni do konstrukcji wsporczej)
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur osłonowych polietylenowych gładkich jednościennych o wzmocnionej wytrzymałości fi 110 mm, 1, 2 – otworowej
- wykonanie przewiertów sterowanych pod jezdniami z rur osłonowych polietylenowych gładkich jednościennych o wzmocnionej wytrzymałości 110 mm
- budowa studzienek kablowych PP-B z pokrywą żeliwną fi 400
- budowa studzienek kablowych betonowych SK-2 o wymiarach 1,25x0,8x0,85m (dł. x szer. x gł.)
- wciągnięcie projektowanych kabli sygnalizacyjnych YKSY do kanalizacji kablowej od sterownika, do masztów sygnalizacyjnych, wciągnięcie przy udziale podnośnika kabli YKY do sygnalizatorów zawieszonych nad jezdnią
- doprowadzenie do zacisku PE w sygnalizatorze wysięgniku i urządzeniu wchodzącym w skład sygnalizacji przewodu ochronnego LgY_{zo} 10mm²,
- wciągnięcie kabla teletechnicznego XzTKMXpw do kanalizacji kablowej od sterownika do muf żelowych przelotowych lub odgałęźnych zlokalizowanych w studzience kablowej
- wykonanie w studzience kablowej połączenia pętli indukcyjnych kablem sterowniczym przy zastosowaniu muf żelowych wielokrotnego użycia
- wciągnięcie kabla wizyjnego XzWDXpek do kanalizacji kablowej oraz do wysięgników dla podłączenia videokamer
- wciągnięcie kabla YKY_{zo} do kanalizacji kablowej oraz do wysięgników dla podłączenia kamer wideodetekcji
- wciągnięcie kabla YKSLY_{zo} do kanalizacji kablowej oraz do wysięgników dla podłączenia videokamer
- wciąganie kabli FTP kat 5e 4*2*0,5mm² do kanalizacji kablowej i kamer monitoringu oraz modułu obsługi priorytetu
- wciąganie kabla światłowodowego ZW-NXOTKtsdD 24J do kanalizacji kablowej
- łączenie światłowodów tubowych
- układanie w szafie IT kabli krosowych duplex SM 9/125 LC-LC
- wykonanie odcinków przewodów pętli od nawierzchni asfaltowej do studzienki w węźle wodnym Ø 3/8,
- uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli uszczelnkami plastikowymi
- obróbka końców kabli sterowniczych XzTKMXpw
- obróbka końców kabli sterowniczych YKSY i YKY
- obróbka końców kabli sterowniczych XzWDXpek i YKSLY
- pomiary optycznej linii światłowodowej
- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi
- ochrona antykorozyjna konstrukcji
- wykonanie połączeń kolumn sygnalizacyjnych oraz przycisków zgłoszeniowych z listwami samozaciskowymi
- montaż uziemień
- montaż uziomów szpilekowych masztów i wysięgników i szafy IT
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne
- plantowanie i czyszczenie terenu
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- nadzory branżowe
- inne prace niezbędne dla wykonania linii sygnalizacji

1.4. Określenia podstawowe

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 6 / 34 Arkuszy

- 1.4.1. Sygnalizator - zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych lub optyczno-elektronicznych (komór sygnałowych) służących do nadawania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.
- 1.4.2. Element wsporczy – maszt lub słup wysięgnikowy służący do zamocowania sygnalizatora (sygnalizatorów) obok jezdni lub nad nią; elementy wsporcze muszą umożliwiać solidne zamocowanie w gruncie lub do obiektu kubaturowego i być odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie.
- 1.4.3. Komora sygnałowa – podstawowy element optyczno-elektryczny lub optyczno-elektroniczny służący do nadawania sygnału określonej barwy i/lub kształtu, przeznaczonego dla uczestników ruchu. Komora sygnałowa składa się ze źródła światła, odbłyśnika, filtra i soczewki; w przypadku komór ze źródłem światła innym niż żarowe, odbłyśnik może nie występować. Elementy wewnętrzne komory umieszczone są w obudowie z otwieraną częścią przednią, w której umocowana jest soczewka z filtrami i symbolami. Całość osłonięta jest od góry osłoną przeciwsłoneczną.
- 1.4.4. Komora sygnałowa o źródle światła skupionym – komora, w której źródłem światła jest jedna lub dwie żarówki, umieszczone w ognisku optycznym; w przypadku dwóch żarówek odbłyśnik jest dzielony, a żarówki umieszczone każda w ognisku optycznym połowy odbłyśnika.
- 1.4.5. Komora sygnałowa o źródle światła rozproszonym – komora, w której źródło światła nie jest pojedynczym elementem mieszczącym się w całości w ognisku optycznym komory i która do nadania sygnału odpowiedniej barwy wykorzystuje inną technikę emisji fal świetlnych niż żarówę; szczególnym przypadkiem jest komora diodowa, w której wielopunktowe źródło światła znajduje się w domniemanym ognisku optycznym komory lub tarczy o średnicy odpowiadającej średnicy pola optycznego komory sygnałowej.
- 1.4.6. Filtr antyzłudzeniowy – przesłona umieszczona w komorze sygnałowej między źródłem światła a soczewką, zapobiegająca powstawaniu fałszywych sygnałów pochodzących od światła słonecznego odbitego w odbłyśniku. Filtry antyzłudzeniowe stosuje się tylko w przypadku komór wyposażonych w odbłyśniki.
- 1.4.7. Symbol – kształt naniesiony na soczewce lub przesłonie z materiału nieprzepuszczającego światła i odpornego na wysoką temperaturę lub kształt utworzony z diod elektroluminescencyjnych, przedstawiający sylwetkę strzałki, krzyża, pieszego lub roweru. Symbolem może być także liczba określająca prędkość – wówczas symbol jest barwy białej.
- 1.4.8. Ekran kontrastowy – przesłona koloru czarnego z białym obrzeżem w kształcie prostokąta lub owalu, mocowana za sygnalizatorem, której zadaniem jest wyróżnienie sygnalizatora z tła oraz zwiększenie skuteczności postrzegania sygnałów świetlnych przez uczestników ruchu.
- 1.4.9. Wyświetlacz prędkości – urządzenie elektromechaniczne, elektryczne lub elektroniczne wskazujące uczestnikom ruchu wartość prędkości jazdy:
- zalecanej w przypadku ciągów skoordynowanych,
 - rzeczywistej w przypadku automatycznego pomiaru prędkości. Wyświetlacz prędkości rzeczywistej nie może mieć symboli o barwie białej.
- 1.4.10. Detektor – element wykrywający poszczególne grupy uczestników ruchu (pojazdy lub pieszych), którego działanie polega na wytworzeniu sygnału przy każdym wykryciu uczestnika ruchu znajdującego się w strefie detekcji. Sygnał wytwarzany jest automatycznie w przypadku pojazdów, a w sposób wymuszony bądź automatyczny w przypadku pieszych. Detektory dzielą się na ręczne (przyciski sterownicze) i działające samoczynnie (indukcyjne, magnetyczne, podczerwone, mikrofalowe, radarowe, laserowe, rezonansowe, akustyczne, radiowe, wideo, zbliżeniowe i podobne). Detektory dla pojazdów dzielą się ponadto pod względem instalacji na wbudowane w nawierzchnię i nadjezdniowe oraz na czynne (wysyłające wiązkę fal i odbierające część wiązki odbitą od obiektu) i bierne (odbierające wiązkę fal wysyłaną przez obiekt).
- 1.4.11. Sterownik - urządzenie elektroniczne, służące do realizacji założonego programu sygnalizacji i zapewnienia bezpieczeństwa sterowanego ruchem kołowego i pieszego. Sterowniki dzielą się na lokalne, sterujące sygnalizacją na jednym skrzyżowaniu, obszarowe (nadrzędne) nadzorujące pracę kilku bądź kilkunastu sterowników lokalnych oraz centralne, umieszczone najczęściej w pomieszczeniu i kierujące pracą systemu sterowania, złożonego z kilkunastu do kilkuset sterowników lokalnych i obszarowych.
- 1.4.12. Urządzenia transmisji danych – zestaw urządzeń telekomunikacyjnych oraz kabli miedzianych lub światłowodowych albo zestaw urządzeń radiowych do dwustronnego przesyłania informacji między sterownikami a centrum sterowania.
- 1.4.13. Kabel sterowniczy lub zasilający - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.14. Złącze kablowo-pomiarowe - urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej lub umożliwiające jego zabudowanie wraz z kompletem zabezpieczeń przed oraz (w zależności od Dokumentacji Projektowej) za licznikowych zgodnie z warunkami wydanymi przez Rejon Energetyczny.
- 1.4.15. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 7 / 34 Arkuszy

- 1.4.16. Kanalizacja kablowa – zespół ciągów podziemnych wykonanych z ułożonych jedna za drugą i połączonych pojedynczo z rur PEM, z w wbudowanymi studzienkami kablowymi typu SK, przeznaczonych do prowadzenia kabli sterowniczych oraz w szczególnych przypadkach kabla zasilającego. W zależności od potrzeb może być wykonana jako, dwu lub trzy otworowa.
- 1.4.17. Studnia SK – pomieszczenie podziemne przelotowe dwustronnie odgałęźne, wykonane z polipropylenu (PP-B) o średnicy 400mm z włazem żeliwnym i pokrywą prostokątną pełną lub z pokrywą (PP-B). 1, wbudowane między ciąg kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- 1.4.18. Głowica wierzchołkowa – jest to element służący do mocowania latarni sygnalizacyjnych za pomocą konsol lub bezpośrednio do konstrukcji wsporczej. Dodatkowo umożliwia ona połączenie lub rozszycie kabla sygnalizacyjnego z wewnętrzną instalacją latarni sygnalizacyjnych.
- 1.4.19. Konsola – jest elementem łączącym i mocującym mechanicznie sygnalizator do głowicy wierzchołkowej lub konstrukcji wsporczej.
- 1.4.20. Kabel teletechniczny – przewód wielożyłowy, izolowany łączący pętlę indukcyjną ze sterownikiem, tutaj kabel teletechniczny XzTKMXpw.
- 1.4.21. Bednarka uziemiająca – taśma metalowa ocynkowana dla wykonania uziomów poziomych lub połączenia zabezpieczenia urządzeń z uziomami pionowymi.
- 1.4.22. Pręt uziemiający – pręt stalowy służący do wykonania uziomów pionowych.
- 1.4.23. Przewód ochronny PE – przewód jednożyłowy lub kilka przewodów izolowane lub gołe przystosowane do przewodzenia prądu elektrycznego, do którego przyłączone są przewodzące części i obudowy urządzeń elektrycznych podlegające ochronie przed porażeniem. Stosowany jest dla dodatkowej ochrony przed porażeniem.
- 1.4.24. Detektor magnetyczny bezprzewodowy - Czujnik magnetyczny stanowi źródło danych dla całego układu detekcji pojazdów. Do jego głównych zadań należy analiza i wykrywanie zakłóceń pola magnetycznego. Nadjeżdżający pojazd zakłóca pole, dzięki czemu możliwa jest skuteczna detekcja. Ponadto czujnik komunikuje się ze sterownikiem i przesyła do niego informacje.
- 1.4.25. System SPOT-UTOPIA – system charakteryzujący się dużym stopniem decentralizacji podejmowania decyzji o sterowaniu. Funkcja centrum sterowania ruchem zostaje ograniczona do monitorowania pracy systemu, przetwarzania danych z pomiarów ruchu, wspomaganie służb eksploatacyjnych, wspomaganie realizacji priorytetów dla pojazdów uprzywilejowanych, komunikacji zbiorowej oraz centralnego opracowywania i przesyłania do jednostek lokalnych nowych wytycznych do sterowania ruchem.
- 1.4.26. Kamera punktu pomiarowego – system pomiaru ruchu działający na zasadzie wykrywania tablic rejestracyjnych pojazdów o skuteczności wykrywania minimum 98%.
- 1.4.27. Znak zmiennej treści - znaki o zmiennej treści są uzupełnieniem znaków stałych o nieziennej treści i formie. Rozróżnia się dwie odmiany znaków o zmiennej treści:
- o rysunku ciągłym,
 - w postaci nieciągłej (świetlne).
- Znaki o zmiennej treści umieszcza się nad pasami ruchu na konstrukcjach bramowych lub obok jezdni z zachowaniem skrajni dla odpowiedniego rodzaju dróg. Na tablicach, na których umieszczane są znaki o rysunku ciągłym zmiana nadawanego znaku może być realizowana poprzez zmianę położenia elementów ruchomych w postaci graniastosłupów o podstawie trójkątnej, płaszczyzny z pasków blaszanych lub taśmy, dzięki czemu nadawać można od trzech do pięciu różnych symboli. Barwy i wymiary tych znaków są identyczne jak dla znaków stałych.
- Znaki w postaci nieciągłej (świetlne) charakteryzują się tym, że symbol lub napisy, jakie są na nich przedstawiane, są w postaci punktów świetlnych (żarówek, diod elektroluminescencyjnych lub soczewek światłowodów). Ze względu na możliwości techniczne, widoczność symbolu i potrzeby eksploatacyjne, znaki te nadają sygnały będące odwrotnością znaków stałych pod względem barwy tła i symbolu lub napisu. Zmiana pokazywanego znaku następuje poprzez wygaszanie bądź zapalanie poszczególnych sekcji elementów świetlnych.
- W czasie, gdy tablica nie nadaje żadnego znaku, nie może być na niej widoczny żaden symbol. W okresie nadawania zamierzonego znaku, na tablicy nie mogą pojawiać się żadne inne niezamierzone symbole i kształty.
- 1.4.28. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania.

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 8 / 34 Arkuszy

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, STWIORB. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Piasek

Piasek do układania kabli oraz kanalizacji kablowej w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996,

2.2.2. Beton

Do wykonania fundamentów dla masztów oraz wysięgników sygnalizacyjnych oraz zespolonego pod sterownik wraz z szafą pomiarową, stosować beton klasy B-15 spełniający normę PN-88/B-06250.

2.2.3. Rury stalowe według Dokumentacji Projektowej spełniające wymagania normy PN-80/H-74219.

2.2.4. Rury i kształtki z PCV

Do budowy kanalizacji kablowej lub zabezpieczeń w miejscach kolizji z innymi urządzeniami podziemnymi, jak również do kanałów kablowych w fundamentach zgodnie z Dokumentacją Projektową stosować rury spełniające normę PN-80/C-89205. Kształtki powinny spełniać normę PN-80/C-89203

2.2.5. Folia

Folię należy stosować dla ochrony (oznaczenia) kabla zasilającego prowadzonego w ziemi, przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.2.6. Pianka uszczelniająca

Do uszczelnienia połączeń oraz wyjść z rur do studni kablowych można używać pianki poliuretanowej.

2.2.7. Bednarka stalowa ocynkowana

Do wykonania połączeń z uziemieniem szpilkowym stosować bednarkę ocynkowaną FeZn 30*4 mm wg PN-76/H-92325.

2.2.8. Pręt stalowy 3/4" – dla wykonania uziemienia

Do wykonania uziomów szpilkowych należy stosować pręty stalowe 3/4" wg PN-87/H-93200.

2.3. Studnie kablowe

Przewiduje się zastosowanie następujących rodzajów studzienek:

-betonowych SK-2 o wymiarach 1,25x0,8x0,85m,

-z polipropylenu (PP-B) o średnicy 400mm z włazem żeliwnym pełnym prostokątnym,

2.3.1. Studnie betonowe SK-2

Zwieńczenie studni betonowych powinno składać się z ramy żeliwnej o wymiarach zewnętrznych dostosowanych do konkretnego rodzaju studni umieszczonej na konstrukcji nośnej studni oraz ruchomych pokryw żeliwno-żelbetowych przykrywających otwór włazowy do studni. Każda studnia kablowa powinna posiadać pokrywę z wywietrznikiem żeliwnym. Wietrznik w pokrywie umożliwia kontrolę ewentualnej obecności gazu palnego w komorze studni. Zwieńczenie studni z pokrywą powinno spełniać wymagania normy PN-EN 124:2000 w klasie B125. Wprowadzenie rur do studzienek uszczelnić zaprawą cementową. Otwory rur w studzienkach kablowych po ułożeniu wszystkich kabli uszczelnić. Każda studnia powinna być przystosować do odprowadzenia wody z wnętrza. Studnie kablowe przed ich zabudową należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z PN-80/B-033322/1.

2.3.2. Studnie z polipropylenu (PP-B)

Studzienki z polipropylenu (PP-B) o średnicy 400mm posiadają właz żeliwny prostokątny lub okrągły. Uwzględniając możliwość wjazdu pojazdów na chodniki właz żeliwny kwadratowy powinien być wykonany co najmniej w klasie B=125kN.

2.4. Kable

2.4.1. Kabel zasilający.

Skrzyżowanie ul. Tarnogórska - wyjazd z Centrum Przesiadkowego

Zasilanie sygnalizacji świetlnej realizowane będzie na podstawie warunków przyłączenia do sieci Tauron Dystrybucja S.A.

Miejsce przyłączenia do sieci: istniejący zestaw złączowo-pomiarowy nr 151480

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 9 / 34 Arkuszy

Miejsce dostarczenia energii elektrycznej, granica eksploatacji: - zaciski prądowe wyjściowe aparatu zalicznikowego w zestawie złączowo-pomiarowym w kierunku instalacji odbiorcy.

Zasilanie projektowanej infrastruktury technicznej realizowane będzie kablem YKY 3*10mm² z projektowanego zestawu złączowo-pomiarowego ZK1e-1P (zakres Tauron Dystrybucja SA) do projektowanej szafy dystrybucyjnej IT systemu zarządzania ruchem drogowym.

Kabel zasilający sygnalizatory montowane na wysięgniku YKY 5*1,5mm².

Kable zasilający powinien spełniać wymagania wg normy PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400, ZN-97/MP-13-K-119, PN-HD 603 S1:2002, IEC60502-1

2.4.2. Kable sygnalizacyjne:

Skrzyżowanie ul. Tarnogórská - wyjazd z Centrum Przesiadkowego

Do połączenia sterownika z listwami samozaciskowymi -YKSY 19*1,5 mm²

YKSY 14*1,5 mm²

YKSY 7*1,5 mm²

Kable zasilające – sygnalizacyjne powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403, PN-93/E-90400, PN-88/E-90160.

Do połączenia sterownika z pętlą indukcyjną -

XzTKMXpw 5*4*0,8 – kabel telekomunikacyjny miejscowy, pęczkowy, o izolacji z polietylenu piankowego z jedną lub dwiema warstwami z polietylenu jednolitego, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełniony.

Kabel telefoniczny powinien spełniać wymagania normy PN-92/T-90335, PN-92/T-90336, ZN-96/TP S.A.-029.

Do zasilenia wideokamer - YKSLYżo 3x1,5mm²

Kable zasilające wideokamery powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403, PN-93/E-90400, PN-88/E-90160.

Do przesyłu obrazu z kamery do sterownika - XzWDXpek 75-1,05/5,0

Kabel wizyjny powinien odpowiadać normie ZN-CB-04:2002.

Do zasilania kamer monitoringu, termowizyjnych i modułu priorytetu obsługi FTP 4*2*0,5mm kat.5e

Do zasilania przycisków dla pieszych kabel YKSY 7*1,5mm²

Kabel światłowodowy

Kabel światłowodowy uniwersalny, tubowy, wzmacniany, nierozprzestrzeniający ognia, o 24 włóknach jednomodowych (24J) typu ZW-NXOTKtsdD.

Składowanie kabli jak w p. 2.4.1.

2.4.3. Osprzęt kablowy telekomunikacyjny

Do połączenia kabli telekomunikacyjnych z pętlami indukcyjnymi wykorzystać mufy żelowe wielokrotnego użycia zlokalizowane w studzienkach kablowych SK.

2.5. Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych

Należy zastosować przyciski zgłoszeniowe dla pieszych z potwierdzeniem optycznym typu LED, z napisem CZEKAJ.

Przycisk powinien odpowiadać następującym parametrom:

- napięcie zasilania – 230V
- klasa ochronności – II
- stopień ochrony obudowy – IP 55
- kolor obudowy – żółty

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 10 / 34 Arkuszy

- potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia – napis „PROSZĘ CZEKAĆ” typu LED
- generowanie sygnału pomocniczego – naprowadzanie na przycisk (tylko dla pieszych)

Przycisk dla pieszych powinien posiadać również sygnalizację wibracyjną:

- wibracje powinny być wyraźnie wyczuwalne dotykiem po położeniu ręki na obudowie przycisku lub wibratora.
- sygnały wibracyjne powinny mieć taki sam czas powtarzania jak sygnały dźwiękowe:
- podstawowy sygnał wibracyjny zezwalający na przechodzenie i będący odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego – co 200 ms,
- sygnał wibracyjny odpowiadający sygnałowi zielonemu migającemu – co 100 ms,
- pomocniczy sygnał wibracyjny, informujący o tym, że jest sygnał czerwony – co 1s.

Zasilanie przycisków jak w pkt. 2.4.2.

Dodatkowo przewiduje się montaż tabliczek informujących o wzbudzaniu sygnałów zielonych na przejściu dla pieszych.

2.6. Źródła światła

LED o średnicy soczewki 200 moc źródła 0,0014KW.

LED o średnicy soczewki 300 moc źródła 0,02KW.

2.7. Sygnalizatory








Zgodnie z Dokumentacją Projektową zastosowano sygnalizatory z systemem optycznym typu LED.

Skrzyżowanie ul. Tarnogórska - wyjazd z Centrum Przesiadkowego

Inwestor : MIASTO GLIWICE
 Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
 Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.
 D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu
55619-1C-PW-SP-892/E
 Arkusz 11 / 34 Arkuszy

WYKAZ PROJEKTOWANYCH SYGNALIZATORÓW

Lp.	Rodzaj sygnalizatora	Średnica soczewek [mm]	Numer sygnalizatora	Lokalizacja	Ilość [szt.]	Uwagi
1		300	K1p,K3p,K4a,K4p	wysięgnik	4	Sygnalizatory typu LED
			K1,K3,K4	maszt	3	Sygnalizatory typu LED
2		300	K3ap	wysięgnik	1	Sygnalizator typu LED
			K3a	maszt	1	Sygnalizator typu LED
3		200	K1w,K4w	maszt	2	Sygnalizator typu LED
4		200	P1a,P1c,P4a,P4b,P4c,P4d	maszt	6	Sygnalizatory typu LED
5		200	PR1b,PR1d	maszt	2	Sygnalizatory typu LED
6		200	R4a,R4c	maszt	2	Sygnalizatory typu LED
7		200	S1,S4	maszt	2	Sygnalizatory typu LED

2.7.1. Wymagania dla sygnalizatorów

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w „Szczegółowych warunkach technicznych dla sygnałów drogowych i warunkach ich umieszczania na drogach”.

Sygnalizatory powinny być zgodne z PN-EN 12368 i odpowiadać następującym wymaganiom:

- napięcie zasilania – 230 V
- klasa IV – IP 55
- wymagania środowiskowe : klasa A, B, C
- odporność na uderzenia klasa IR-3 wg EN 60598-1
- komory sygnalizatorów koloru czarnego
- sposób mocowania sygnalizatorów jednopodporowy (w przypadku mocowania z boku jezdni)
- sposób mocowania dwupodporowo (w przypadku mocowania nad jezdnią)

2.8. Ekrany kontrastowe

Dla wszystkich sygnalizatorów umieszczonych nad jezdnią należy zastosować ekrany kontrastowe ażurowe.

Ekrany kontrastowe powinny spełniać wymagania zawarte w „Szczegółowych warunkach technicznych dla sygnałów drogowych i warunkach ich umieszczania na drogach”.

2.9. Konstrukcje wsporcze

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 12 / 34 Arkuszy

Masztzy sygnalizacji ocynkowane. Konstrukcja ich musi być przystosowana do montażu głowic kablowych wierzchołkowych aluminiowych. Ustawienie masztów należy wykonać ręcznie, zwracając uwagę, aby odległość posadowienia od krawędzi drogi zapewniała minimalną normatywną skrajnię od najdalej wysuniętego elementu latarni sygnalizacyjnej (w tym daszka) i nie przekroczyła wartości 2,0m. Ponadto w przypadku sygnalizatorów montowanych bezpośrednio nad ciągiem pieszym należy zapewnić normatywną wartość od poziomu chodnika do dolnej krawędzi konsoli zgodnie ze „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla sygnałów drogowych i warunków ich umieszczania na drogach”. W części podziemnej maszt powinien umożliwiać doprowadzenie kabli.

Wszystkie krawędzie masztu powinny być sfazowane lub zabezpieczone wkładkami z tworzywa sztucznego aby wyeliminować uszkodzenie izolacji kabla podczas jego wciągania i późniejszej pracy.

Powierzchnia masztu powinna być ocynkowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-EN ISO 14713 oraz dodatkowo zabezpieczona przed utlenianiem warstwą farby do powierzchni ocynkowanych. Farba powinna być koloru szarego.

Wysięgniki sygnalizacji.

Wysięgniki sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania określone w dokumentacji projektowej oraz spełniać następujące warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej,

- gwarantować odpowiednią rozpiętość ramienia,

- muszą być solidnie zamocowane w gruncie oraz zachować stabilność po zamocowaniu sygnalizatorów i ekranów kontrastowych oraz oznakowania pionowego,

- w swej dolnej części posiadać wnękę przystosowaną do montażu listwy zaciskowej dla kabli sygnalizacyjnych i zamykaną szczelnie pokrywą oraz zacisk PE,

- umożliwiać obrót poprzeczki wysięgnika w płaszczyźnie poziomej wokół osi kolumny o dowolny kąt,

- wysięgnik powinien stanowić odrębny element, montowany po ustawieniu kolumny,

- elementy wewnętrzne masztu i wysięgnika, w które wciągane są kable i przewody, nie powinny mieć ostrych krawędzi.

Powierzchnia wysięgnika powinna być ocynkowana

2.10. Konsole

Konsole powinny zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczymi.

Elementy połączeniowe konsol powinny być tak ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej (masztu lub wysięgnika) i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg i możliwość obrotu komór sygnalizacyjnych. Należy uszczelnić połączenie pomiędzy konsolą a konstrukcją wsporczą.

W przypadku konsol wykonanych z innego materiału niż tworzywa sztuczne, ich powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-EN ISO 14713.

Do montażu sygnalizatorów na wysięgnikach nad jezdnią stosować zawiesia dla latarni wiszących.

2.11. Głowice masztów

2.11.1. Do masztów sygnalizacyjnych - głowice kablowe wierzchołkowe aluminiowe.

2.11.2. Do wysięgników - listwy zaciskowe montowane w wnęce kolumny z zaciskiem PE.

2.12. Sterownik

Skrzyżowanie ul. Tarnogórskiej - wyjazd z Centrum Przesiadkowego

Zastosowany sterownik sygnalizacji musi spełniać wymagania zawarte w Dz.U. Nr 220, poz. 2181 załącznik nr 3 i realizować w pełni założenia projektu programowo-ruchowego. Szczegółowe wymagania i założenia programowe zawarto w części programowo ruchowej zawartej w odrębnym opracowaniu. Ze względu na tryb pracy oraz warunki programowe jakie ma realizować musi on odpowiadać następującym kryteriom:

Podstawowa konfiguracja, wyposażenie i wymagania sterownika

1	Liczba grup sygnałowych	12 szt.
2	Obsługa systemu detekcji pojazdów i rowerzystów	
	- pętli indukcyjnych	10 szt.
	- wideodetekcja	3 kamery

Inwestor : MIASTO GLIWICE
 Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
 Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.
 D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu
55619-1C-PW-SP-892/E
 Arkusz 13 / 34 Arkuszy

3	Obsługa systemu detekcji pieszych i rowerzystów - przyciski z potwierdzeniem optycznym (24 V)	11 szt.
4	Liczba programów: - acykliczny - stałoczasowy - startowy - końcowy	12 4 1 1
5	Urządzenia dodatkowe: - komplet modułów systemu wideodetekcji (dla 3 kamer) - karta wejść/wyjść 16/8 - radiomodem krótkiego zasięgu (dla priorytetu) - serwer portu szeregowego RS-485 (dla priorytetu)	1 3 1 1
6	Dodatkowe wyposażenie umożliwiające: - współpracę z systemem monitorowania	1

Pozostałe wymagane parametry techniczne dla sterownika sygnalizacji

- realizowanie sterowania grupowego
- obsługa systemu detekcji: pętle indukcyjne, detektory dwustanowe
- generowanie minimum 32 dwustanowych sygnałów wyjściowych
- wyposażenie w kanał szeregowy do komunikowania się z innymi sterownikami lub systemami przez łącze przesyłu danych (RS232 lub RS485), łącze modemowe itp.
- zasilanie sterownika -230V $\pm 15\%$, 50/60Hz
- dopuszczalne warunki pracy:
 - temperatura otoczenia od -30°C do $+75^{\circ}\text{C}$
 - wilgotność powietrza 95%
 - odporność na przepięcie 3,5kW dla 230V
 - minimalne napięcie zasilania przy który kontynuowane jest sterowanie sygnalizacją – 130V.

Ponadto sterownik winien być wyposażony w typowe dla tego typu urządzeń układy kontrolno - zabezpieczające:

- zabezpieczenia zasilania sterownika :
 - zwarciove
 - różnicowo - prądowe
 - przeciwprzepięciowe.
- pomiar i nadzór przepływu prądu w obwodach sygnałów zielonych, żółtych i czerwonych. W przypadku stwierdzenia wystąpienia zmian o zdefiniowaną wartość od wstępnie założonych parametrów sterownik winien podjąć działania zgodne z określoną przez użytkownika procedurą – np. przechodzi w stan „żółty pulsujący”, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika, wysyła wiadomość przez system nadzoru lub wysyła wiadomość tekstową na zadeklarowane numery telefonów.
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych
- nadzór napięcia zasilania sterownika
- możliwość wyboru trybu pracy sterowania w stanie awarii (żółte pulsujące lub wyciemnienie sygnalizacji)
- kontrola czasów międzyzielonych w grupach kolizyjnych (dwa poziomy programowe)
- kontrola sprawności układu nadzoru kolizyjności świateł zielonych
- nadzór czasu oczekiwania grupy na podanie sygnału zielonego
- nadzór czasu stałej zajętości i czasu nie zajętości detektora
- nadzór poprawności pracy detektorów ruchu i wejść przycisków dla pieszych. W przypadku stwierdzenia awarii detektora sterownik winien podjąć działania zgodne z określoną przez użytkownika procedurą – np. przechodzi w stan „żółty pulsujący”, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika, wysyła wiadomość przez system nadzoru lub wysyła wiadomość tekstową na zadeklarowane numery telefonów.
- nadzór pracy części logicznej sterownika
- zabezpieczenie przed możliwością modyfikacji parametrów pracy sygnalizacji przez osoby niepożądane

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 14 / 34 Arkuszy

- rejestrowanie stanów pracy sygnalizacji z możliwością pobrania zapamiętanych danych do komputera PC.

Wymagania podstawowe dla realizacji założeń i warunków programowych

Dla pełnej realizacji założeń i warunków programowych wynikających z opracowania projektowego sterownik powinien gwarantować:

- zgłoszenie zapotrzebowania na sygnał zielony przez grupę sygnałową winno być możliwe poprzez :
 - dowolny detektor systemu detekcji
 - grupę detektorów spełniających zdefiniowany warunek ich zajętości
 - dowolny sygnał innej grupy
 - dowolny sygnał wejściowy
 - brak kolizji z inną grupą (pasywne podanie sygnału)
- możliwość wydłużenia sygnału zielonego dla grup kołowych (we wszystkich okresach) przez dowolny detektor ruchu, dla którego możliwy jest indywidualny dobór interwałów czasowych, których wartości mogą być zmieniane za pomocą standardowego wyposażenia sterownika
- wydłużanie czasu międzzielonego przez dowolny detektor ruchu i poprzez dobór interwałów czasowych, których wartości mogą być zmieniane za pomocą standardowego wyposażenia sterownika
- możliwość dwukanałowego oddziaływania przycisków dla pieszych na długość sygnału zielonego grupy pieszej (różne działanie przycisków zewnętrznych i wewnętrznych na grupy piesze)
- realizację wszystkich funkcji detektorów zgodnie z opisem i parametrami zamieszczonymi w *Tabeli funkcji detektorów*,
- możliwość wyodrębniania grup sygnałowych w 1-4 logicznych skrzyżowań, które mogą realizować niezależne programy pracy sygnalizacji (np. część grup sygnałowych można wyciemnić lub uruchomić dla nich sygnały „żółte pulsujące”),
- możliwość cyfrowej wizualizacji oddziaływania pojazdów na pętle indukcyjne oraz dobór parametrów pracy pętli za pomocą standardowego wyposażenia sterownika (dobór czułości pętli)
- możliwość indywidualnego doboru parametrów nadzoru obwodów sygnałowych grup, a ich zmiana była możliwa za pomocą standardowego wyposażenia sterownika

Wymagane podstawowe parametry serwisowe

- kodowanie programów pracy sygnalizacji przy pomocy komputera PC i możliwość zmiany wartości ich parametrów w trakcie eksploatacji urządzenia
- modyfikacja parametrów programu pracy sygnalizacji i parametrów systemu detekcji za pomocą standardowego wyposażenia sterownika, rozumiana jako zapewnienie możliwości zmian za pomocą wyświetlacza i klawiatury wartości czasów zdefiniowanych w Projekcie Wykonawczym w tabelach:
 - „Szczegółowe warunki programowe” (pkt. 2.1.1) oraz w tabelach:
 - „Tabela funkcji detektorów”
 - „Tabela czasów międzzielony”
- zapis programów pracy sygnalizacji (lub parametrów) w pamięci RAM (nie w pamięci EPROM)
- możliwość zdalnego modyfikowania wszystkich parametrów programów pracy sygnalizacji
- możliwość rejestrowania stanu sterownika, stanu grup sygnałowych i systemu detekcji
- możliwość realizowania testu pracy grup sygnałowych
- możliwość realizowania automatycznego testu układu nadzoru kolizyjności sygnałów zielonych.

Wymagane podstawowe parametry ze względu na monitorowanie pracy i systemu detekcji

Sterownik winien umożliwiać przekazanie danych łączem szeregowym o:

- aktualnym stanie grup sygnałowych i detektorów ruchu,
- danych o stanach pracy sygnalizacji w określonym horyzoncie czasu
- zmianach programów pracy sterownika,
- ruchu pojazdów w obrębie skrzyżowania (liczbę zliczonych pojazdów przez każdy detektor ruchu w okresie 1-5 minut),
- stanie sterownika, zaistniałych zdarzeniach i historii ich wystąpienia, zarejestrowanych błędach, zmianach programów pracy sygnalizacji
- parametrach programów pracy sygnalizacji

Sterownik winien umożliwiać zdalne sterowanie sygnalizacją w zakresie:

- wymuszenia realizacji programu „żółte pulsujące”

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 15 / 34 Arkuszy

- wyłączenia pracy sterownika
- wymuszenia realizacji wskazanego programu pracy sygnalizacji
- zmianę wartości parametru programu pracy sygnalizacji.

2.13. System wideo-detekcji

Kamery systemu wideodetekcji należy zamontować na konstrukcjach wysięgnikowych sygnalizatorów na dodatkowym wsporniku. Wysokość montażu kamer - 9m nad jezdnią. Zastosowane wideodetektory powinny umożliwiać montaż urządzeń w szafie i dosyłanie do nich obrazu z kamer. Zastosowany system wideo detekcji ma umożliwiać detekcję oraz wykonywanie pomiarów natężenia i struktury kierunkowej ruchu, zgodnie z projektem ruchowym sygnalizacji.

W zakresie wideodetekcji wszystkie pola detektorów (za wyjątkiem pól przeznaczonych do liczenia) powinny składać się z kierunkowych pól podłużnych oraz poprzecznych pól obecności. Parametry stref detekcji należy dostosować do szerokości pasów ruchu. Przy wyznaczaniu pól detektorów należy zwrócić uwagę by ograniczyć ich lokalizację na elementach infrastruktury drogowej (studzienki, wpusty itp.) oraz na oznakowaniu poziomym (np. strzały).

System wideodetekcji powinien spełniać następujące warunki :

- Identyfikacja pojazdów powinna odbywać się na podstawie kolorowego obrazu z kamer PAL (625 linii), zasilanych napięciem 230V i umieszczonych w osobnych obudowach.
- Obudowa kamery musi być wyposażona w termostat z grzałką
- Wymagany stopień ochrony obudowy kamery przed penetracją czynników zewnętrznych - IP65, lub równoważny
- Obiektywy kamery powinny umożliwiać precyzyjne dostrojenie pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji (wymagana regulacja AUTO-IRYS)
- Urządzenia analizy obrazu z kamery muszą mieć możliwość montażu w eksploatowanym sterowniku
- Urządzenia analizy obrazu z kamery musi mieć możliwość ustawienia, co najmniej 25 stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery, na których można wykonywać funkcje logiczne OR, AND, NAND, MzN
- Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość wyboru identyfikacji pojazdów poruszających się zgodnie z kierunkiem ruchu, poruszających się przeciwnie do kierunku ruchu oraz obecności pojazdów zatrzymanych
- Urządzenia analizy obrazu z kamery powinno umożliwiać obsługę 8 sygnałów wejściowych oraz generację minimum 8 sygnałów wyjściowych
- System wideodetekcji powinien umożliwić detekcję pojazdów min. do 100m od kamery.
- System wideo detekcji powinien umożliwić detekcję pojazdów poruszających się w stronę kamery oraz oddalających się
- System wideodetekcji powinien umożliwić generowanie informacji o złej, jakości obrazu uzyskiwanego z każdej kamery
- Sposób oprogramowania powinien umożliwiać wprowadzenie obszarów, które będą wykorzystywane do zliczania i klasyfikacji pojazdów, a gromadzenie danych o ruchu w zdefiniowanych interwałach powinno odbywać się w urządzeniu analizy obrazu z kamery
- System wideodetekcji musi posiadać możliwość podglądu obrazu z kamery w czasie rzeczywistym
- System wideodetekcji musi posiadać możliwość pomiaru prędkości
- Kompresję strumienia video H264
- Urządzenie adresowalne w sieci IP

Do zasilania kamer należy zastosować kabel YKSLYżo 3x1,5mm². Wymagane jest, aby kabel YKSLYżo 3x1,5mm² był osobno doprowadzony do każdej z kamer (nie ma możliwości podłączenia zasilania z kamery do kamery). Do przesyłu informacji (o aktualnej sytuacji ruchowej na wlotach) z kamery do karty w sterowniku należy wykorzystać przewód XzWDXpek 75-1,05/5,0. Nie wolno wykonywać żadnych łączów przewodu wizyjnego na odcinku od kamery do karty. Przy układaniu kabla wizyjnego należy zwrócić uwagę czy nie została uszkodzona zewnętrzna izolacja. W razie stwierdzenia uszkodzeń mechanicznych kabla wizyjnego, kabel należy wymienić na nowy. Połączenia elektryczne urządzeń systemu wideodetekcji należy wykonać zgodnie z instrukcją obsługi, którą podaje producent urządzeń.

2.14. Monitorowanie sygnalizacji

Sygnalizację należy objąć zdalnym nadzorem poprzez włączenie sterownika do systemu monitorowania pracy sygnalizacji. W przypadku istniejących sygnalizacji podlegających przebudowie, należy je zaktualizować w systemie zdalnej kontroli i monitoringu.

Poprzez system monitorowania rozumie się zbiór urządzeń oraz pakiet oprogramowania użytkowego dla komputera PC umożliwiający zdalne komunikowanie sterowników zainstalowanych na skrzyżowaniach z urządzeniami centralnymi zainstalowanymi w centrum sterowania ruchem, centrum zarządzania lub jednostce utrzymującej daną sygnalizację. Urządzenia systemu monitorowania winny zapewniać zdalne zbieranie danych o pracy urządzeń sygnalizacji ulicznej, natężeniach ruchu na wyznaczonych relacjach w obrębie danego skrzyżowania oraz aktualnym stanie urządzeń obiektowych na skrzyżowaniach.

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 16 / 34 Arkuszy

Komunikacja sterowników sygnalizacji z urządzeniami centralnymi winna odbywać się poprzez sieć INTRANET gwarantującą bezpieczeństwo przesyłanych danych. Sieć INTRANET oraz urządzenia gwarantujące przesył danych sterownik-urządzenia centralne (np. modemy) mogą być oparte na dowolnych łączach oferowanych przez operatorów komórkowych lub operatorach sieci przewodowej.

Zastosowany system monitorowania winien gwarantować wizualizację w centrum sterowania ruchem i jednostce utrzymującej sygnalizację (wskazanej przez Zamawiającego) aktualnego stanu pracy wszystkich sygnalizacji podłączonych do sieci INTRANET. Wizualizacja stanu pracy sygnalizacji winna zapewniać aktualną informację (minimum stan z ostatnich 5 minut) i być zrealizowana poprzez udostępnianie tabeli określającej:

- stan pracy każdej sygnalizacji (praca w kolorze, „*żółte migające*”, brak zasilania),
- brak wymiany danych ze sterownikiem,
- błędy sygnalizowane przez sterownik.

Ponadto zastosowany system monitorowania powinien zapewniać możliwość graficznej wizualizacji dla każdego skrzyżowania:

- aktualnych stanów grup sygnałowych
- aktualnych stanów detektorów ruchu
- aktualnych stanów sygnałów wejściowych
- danych zgromadzonych w sterowniku o zmianach stanów pracy sygnalizacji, dane o usterkach i awariach obwodów sygnałowych, systemu detekcji, zasilania sterownika oraz zmiany planów pracy sygnalizacji itd.
- danych o natężeniach ruchu w określonych horyzontach czasowych (na podstawie zliczanych i pamiętanych w sterowniku danych odzwierciedlających liczbę przejeżdżających pojazdów)

na podstawie danych pobieranych na bieżąco ze sterownika sygnalizacji podłączonego do sieci INTRANET.

W zakresie zdalnego sterowania system oraz sterownik winien zapewniać:

- wymuszenia realizacji programu „*żółte migające*”
- wyłączenia pracy sygnalizacji (wyciemnienie wszystkich grup sygnalizacyjnych),
- wymuszenia realizacji dowolnej struktury programu pracy sygnalizacji,
- zmianę wartości parametrów programu pracy sygnalizacji (minimum: wartości maksymalnych czasów sygnałów zielonych dowolnej grupy sygnalizacyjnej wartości wydłużeń sygnału zielonego po zjeździe pojazdu z dowolnego detektora ruchu w każdej strukturze programu pracy sygnalizacji)

2.15. Pętle indukcyjne

2.15.1. Wąż wodny

Ułożenie odcinków przewodów pętli od nawierzchni asfaltowej do złącza w studzience kablowej powinno być wykonane w ciśnieniowym wężu wodnym $\phi 3/8''$.

2.15.2. Masa zalewowa

Po ułożeniu przewodu LGs 750 o przekroju 1,5 mm rowek należy zalać masą zalewową gwarantującą szczelne wypełnienie rowka. Masa zalewowa musi posiadać Aprobatę Techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie drogowym.

2.15.3. Złączki

Do połączenia przewodu LGs $\geq 1,5\text{mm}^2$ z kablem zasilającym XzTKMXpw należy zastosować uniwersalną złączkę z zaciskiem i dźwigienkami zwalniającymi zacisk.

2.16. Monitoring miejski.

Na skrzyżowaniach należy zamontować zestaw kamer monitoringu składające się z kamery, zewnętrznej, panoramicznej (360°) zintegrowanej z kamerą kopułową szybkoobrotową IP PTZ. Kamera panoramiczna prezentuje ogólny widok rejonu skrzyżowania a kamera kopułowa, szybkoobrotowa umożliwi precyzyjne przechwycenie szczegółów.

Zestaw kamer należy zamontować na konstrukcji wsporczej sygnalizatorów. Lokalizacja zestawu kamer powinna umożliwiać obserwację tarczy skrzyżowania oraz wszystkich wlotów. Kamery należy połączyć z przełącznikiem w szafie stosując kabel FTP 4x2x0,5mm kat.5e żelowany, zewnętrzny ułożony w projektowanej kanalizacji kablowej.

Wymagania dla zestawu kamer monitoringu:

a)obrotowa kamera monitoringu

- kamera powinna być wyposażona w przetwornik obrazu ze skanowaniem progresywnym, 32x zoom optyczny, funkcjonalność umożliwiającą pracę w trybie Dzień/Noc i światłoczułość 0,3 luxa przy pracy w trybie dziennym i 0.03 lux w trybie nocnym przy przysłonie 30 IRE F1.6.
- kamera powinna zapewnić dokładną funkcjonalność szybkiego obrotu/pochylenia gwarantującą ciągły obrót 360° i pochylenie 220° , zagwarantować prędkość pochylenia i obrotu w zakresie $0.05^\circ - 450^\circ/\text{sekundę}$, funkcjonalność „trasy

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 17 / 34 Arkuszy

strażnika" i śledzenia poruszających się obiektów tzw. auto tracking z co najmniej 256 możliwymi do ustawienia pozycjami (tzw. preset).

- kamera powinna być wyposażona w port 10BASE-T/100BASE-TX Ethernet.
- kamera włącznie z elementami grzewczymi i chłodzącymi powinna być zasilana przez pojedynczy kabel sieciowy wpięty do kamery.
- kamera powinna zapewnić równoległe strumienie Motion JPEG i H.264 i wspierać co najmniej dwa indywidualnie konfigurowane strumienie wizyjne w rozdzielczości do 1920x1080 (HDTV 1080p) w pełnej poklatkowości (30/25 klatek/sek). Implementacja kompresji H.264 powinna obejmować zarówno funkcjonalność 'unicast' i 'multicast'.
- Ponadto standard H.264 ma obsługiwać połączenia o maksymalnej wartości transmisji bitów (MBR) oraz połączenia o zmiennej wartości transmisji bitów (VBR) bez ograniczenia wartości pasma lub ograniczonego nie bardziej niż 50Mb/s.
- Kamera powinna zapewnić interoperacyjność opartą m.in. na potwierdzonej obsłudze ONVIF Profile S oraz Profile G. Urządzenie musi znajdować się na liście urządzeń zgodnych z profilem S i G na stronie: <https://www.onvif.org/conformant-products/> a producent urządzenia musi być pełnoprawnym członkiem ONVIF
- Kamera powinna posiadać ZIPSTREAM czyli Implementację formatu kompresji H.264 obsługującą adaptacyjną kontrolę przepływności bitowej sceny za pomocą automatycznego, dynamicznego obszaru zainteresowania w celu redukcji liczby danych z obszarów nieoznaczonych priorytetem, zmniejszając wielkość strumienia i tym samym wymogi przechowywania obrazów.
- Kamera powinna reagować na określone zdarzenia w oparciu o wbudowane inteligentne funkcje jak wideo-detekcja ruchu, sterowanie mechanizmem PTZ ,Auto Tracking, przepełniona karta SD/SDHC do zapisu lokalnego, alarmujący stan temperatury kamery lub niesprawność wentylatorów. Możliwy odzew na powyższe zdarzenia powinien obejmować zdalne powiadomienie, włącznie z załadowaniem obrazu, trasą strażnika lub telefon czy nagrywanie na kartę pamięci .Kamera powinna być wyposażona w bufor wideo dla zapisu zdarzeń przed i po alarmowych i powinna mieć wbudowane gniazdo pamięci SD/SDHC dla wsparcia lokalnego przechowywania materiału wizyjnego.
- Kamera powinna mieć zdolność nadpisywania tekstu, zawierającą synchronizację daty i godziny z wykorzystaniem serwera NTP. Ponadto powinna mieć zdolność do zastosowania obrazów graficznych jako nakładki i co najmniej 8 indywidualnie konfigurowanych i dynamicznie ustawianych masek prywatności w strumieniu wizyjnym.
- Kamera powinna wspierać zarówno statyczne adresy IP jak i adresy z serwera DHCP, powinna wspierać IPv4 i IPv6. Powinna również mieć obsługę Quality of Service (QoS).
- Dla bezpiecznego dostępu do kamery jak również materiału wizyjnego kamera musi wspierać szyfrowanie HTTPS, SSL/TLS i autentykację IEEE802.1X . Kamera powinna wspierać filtrowanie adresów IP i zawierać co najmniej trzy różne poziomy bezpiecznych hasel.
- Kamera powinna zawierać wbudowany web server umożliwiający nagrywanie i konfigurację z poziomu standardowej przeglądarki internetowej z wykorzystaniem HTTP i powinna być w pełni supportowana przez otwarty i publikowany interfejs API (Application Programmers Interface) dostarczający niezbędne informacje do integracji urządzenia z aplikacjami firm trzecich.
- Producent kamery musi posiadać opublikowane zalecenia dotyczące poprawy bezpieczeństwa sieciowego jak i raporty CVE (znane podatności i zagrożenia) dla swoich produktów.
- Kamera powinna być dostarczona wraz z licencją umożliwiającą podłączenie w/w kamery do istniejącego systemu monitoringu skrzyżowań (system Milestone XProtect Corporate) wraz z 5 letnim prawem do nowszych wersji oprogramowania Care Plus.

b)kamera 360-stopniowa:

- kamera IP zapewniająca 360-stopniowy widok ogólny i szczegółowe zbliżenia poprzez współpracę z posiadanymi przez Zamawiającego kamerami Q60XX-E oraz Q60XX-E MKII, dzięki zintegrowanemu wielokierunkowemu modułowi multisensorowemu.
- kamera powinna być wyposażona w cztery 2-megapikselowe przetworniki obrazu zapewniające pełne, 360-stopniowe pokrycie dużych obszarów,
- kamera musi być wspierana przez posiadane przez Zamawiającego oprogramowanie Milestone Xprotect Corporate,
- kamera powinna być wyprodukowana z części metalowych, posiadać zdolność do bezpiecznego uruchomienia się i pracy w zakresie temperatur -30°C do +50°C, powinna posiadać klasę ochrony obudowy przed penetracją czynników zewnętrznych IP66 i NEMA 4X lub równoważne,
- kamera powinna być wyposażona w przetworniki obrazu o regulowanym kącie pochylenia, ze skanowaniem progresywnym, zapewniające minimalną rozdzielczość 4 x 1920x1080 i światłoczułość 0.3 luxa,
- kamera powinna być wyposażona w obiektywy 2,8 mm o rozdzielczości megapikselowej zapewniające poziomy kąt widzenia nie większy niż 115°.
- kamera powinna wykorzystywać istniejące okablowanie posiadanych przez Zamawiającego kamer Q60XX-E oraz Q60XX-E MKII.

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 18 / 34 Arkuszy

- kamera powinna zapewnić równoległe strumienie Motion JPEG i H.264 i wspierać co najmniej dwa indywidualnie konfigurowane strumienie wizyjne w rozdzielczości do 1280x720 (HDTV 720p) w pełnej poklatkowości (30/25 klatek/sek). Implementacja kompresji H.264 powinna obejmować zarówno funkcjonalność 'unicast' i 'multicast',
- kamera powinna posiadać implementację formatu kompresji H.264 obsługującą adaptacyjną kontrolę przepływności bitowej sceny za pomocą automatycznego, dynamicznego obszaru zainteresowania (ZIPSREAM) w celu redukcji liczby danych z obszarów nieoznaczonych priorytetem, zmniejszając wielkość strumienia i tym samym wymogi przechowywania obrazów.
- kamera powinna reagować na określone zdarzenia w oparciu o wbudowane inteligentne funkcje jak wideo detekcja ruchu. Kamera powinna być wyposażona w bufor wideo
- dla zapisu zdarzeń przed i po alarmowych i powinna mieć wbudowane gniazdo pamięci SD/SDHC dla wsparcia lokalnego przechowywania materiału wizyjnego,
- kamera powinna mieć zdolność nadpisywania tekstu, zawierającą synchronizację daty
- i godziny z wykorzystaniem serwera NTP. Ponadto powinna mieć zdolność
- do zastosowania co najmniej 8 indywidualnie konfigurowanych i dynamicznie ustawianych masek prywatności w strumieniu wizyjnym,
- kamera powinna wspierać zarówno statyczne adresy IP jak i adresy z serwera DHCP, powinna wspierać IPv4 i IPv6. Powinna również mieć obsługę Quality of Service (QoS). Dla bezpiecznego dostępu do kamery jak również materiału wizyjnego kamera musi wspierać szyfrowanie HTTPS, SSL/TLS i autentykację IEEE802.1X . Kamera powinna wspierać filtrowanie adresów IP i zawierać co najmniej trzy różne poziomy bezpiecznych hasel,
- kamera powinna zawierać wbudowany web server umożliwiający nagrywanie i konfigurację z poziomu standardowej przeglądarki internetowej z wykorzystaniem HTTP i powinna być w pełni supportowana przez otwarty i publikowany interfejs API (Application Programmers Interface) dostarczający niezbędne informacje do integracji urządzenia z aplikacjami firm trzecich,
- kamera musi być objęta 5-letnią gwarancją producenta,
- kamera powinna być dostarczona wraz z licencją na jej użytkowanie w programie posiadanym przez zamawiającego firmy Milestone Xprotect Corporate wraz z 5 letnim prawem do nowszych wersji oprogramowania Care Plus,
- kamera musi zostać zainstalowana na wskazanych przez Zamawiającego skrzyżowaniach oraz musi zostać skonfigurowana w systemie Milestone Xprotect Corporate zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

2.17. Szafa IT

Szafa powinna być o konstrukcji dwuściennej wykonana z blachy stalowej nierdzewnej lub aluminiowej i malowana proszkowo lakierem anty graffiti, zamykana na klucz patentowy uniwersalny dedykowany do tego rozwiązania. Szafa musi zawierać fundament prefabrykowany osadzony na głębokość min 60 cm zapewniający dostęp do szaf, rur technicznych, osłonowych zabudowanych pod skrzyżowaniami oraz rur z systemu rezerwowego transmisji danych min 4x1 Gbit/s.

Szafa musi spełniać min normę szczelności IP 54 lub równoważną i być przystosowana do warunków zewnętrznych. Na wyposażeniu szafy musi być zaciski pomiarowe i szyny rozdziału zasilania wraz z zabezpieczeniami różnicowo - prądowymi.

Ponadto szafa dodatkowo musi posiadać:

- wymiary szafy nie mniejszy niż: WxDxH 1650x450x1250 (wymiar D dachu 485 dach wysunięty od frontu)

-materiał wykonania szafy: BLACHA ALUMINIOWA 5754 H22 PA11 Z2R lub równoważna, grubości 1,5 mm, 2 mm, 3mm lub stalowa nierdzewna

-elementy montażowe płaszczy i dachu: BLACHA NIERDZEWNA oznaczenie wg DIN 1.4301 lub równoważne, grubości 2 mm, 3mm

-elementy wewnętrzne i wyposażenia: BLACHA OCYNK OGNIOWY DX51D+Z 275 MA-CE lub równoważna grubości 2 mm

-szafa malowana proszkowo farbą anty graffiti kolor wg RAL 7035, gruba struktura, półpołysk

-szafa dwukomorowa:

-lewa komora z profilami montażowymi 27 U na rozstawie 19" wyposażona w półkę stałą o głębokości 250mm, półkę wysuwalną o głębokości 350mm z pełnym wysuwem oraz panel dystrybucji napięć 3 U

-prawa komora z profilami montażowymi 27 U na rozstawie 21" wyposażona w ramkę uchylną 19" 12 U, płyty wypełniające oraz uchwyt montażu bocznego z szyną DIN 35 mm (komora powinna być przystosowana do zamocowania sterownika sygnalizacji świetlnej)

-płyta montażowa na całej szerokości szafy, z otworami mocowania kabli i zestawem szyn DIN 35 mm

-płyta montażowa boczna z otworami mocowania kabli

-zamek rozłączający na boku prawej komory centralnie na panelu ok. 70mm poniżej górnej krawędzi ściany bocznej

-w prawej komorze przepust piankowy

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 19 / 34 Arkuszy

- listwa zasilająca w lewej komorze 9 - gniazdowa bez włącznika
- wentylacja: 2 wentylatory umieszczone w dachu, grzałka z zasilaczem i termostatami umieszczona w przestrzeni za słupkiem środkowym szafy
- wszystkie otwory wentylacyjne w dachu i poszyciach muszą być zabezpieczone siatkami przeciwko dostawianiu się owadów do wewnątrz szafy
- mikrowyłączniki do drzwi - kontaktron zamocowane w obu komorach przy słupku środkowym i wyprowadzone do zacisków sterownika znajdujących się w dolnej części prawej komory
- listwa uziemiająca
- wyposażenie min: 20 wkrętów M6x16+20nakrętek kłatkowych M6+20 podkładek plastikowych czarnych,
- kieszonki na dokumenty A4 centralnie na drzwiach prawej komory nitowana lub przykręcona.

2.18. Pozostałe urządzenia infrastruktury technicznej związane z systemem zarządzania ruchem.

W projektowanej szafie dystrybucyjnej IT należy zamontować urządzenia pozwalające włączyć projektowaną sygnalizację świetlną do systemu zarządzania ruchem i umożliwić pełną współpracę z Centrum Sterowania Ruchem znajdującym się w siedzibie Zarządu Dróg Miejskich w Gliwicach.

Do takich urządzeń można zaliczyć m. in.:

- przełącznik brzegowy podstawowy;
- przełącznik brzegowy dodatkowy;
- moduły SFP;
- przełącznicę światłowodową;

2.18.1. Przełącznik brzegowy podstawowy

Powinien spełniać minimum poniższe wymagania:

- min. 8 portów 10/100BaseT(X) z obsługą PoE/PoE+, do 36W na port
- inteligentna diagnostyka i monitoring portów PoE,
- min. 2 porty combo 10/100/1000BaseT(X) lub 100/1000BaseSFP,
- pracy z pełnym obciążeniem PoE+ 240W w temp. -40 – 75°C,
- temp pracy min. -40 – 75°C,
- ochrona 3kV portów LAN,
- esparcie protokołów IPv4/IPv6, SNMP v1/v2c/v3, LLDP, 802.1Q, 802.1p, QOS, IGMP v1/v2, STP, PTP, RMON, DHCP opt. 66/67/82, RSTP, MSTP, 802.1x, Syslog,
- potwierdzoną zgodność z normą NEMA-TS2,
- MTBF min. 710000 godzin,
- wymiar max. 80 x 135 x 105,
- zarządzany przez MXconfig oraz MXview.

2.18.2. Przełącznik brzegowy dodatkowy.

- przełącznik dostosowany do pracy w temperaturach -40°C do 75°C i wilgotności 5%-95% (bez kondensacji),
- 7 portów 10/100BaseTx 4 porty 10/100,
- 3 porty 10/100/1000BaseTx,
- obsługa protokołu RSTP,
- obsługa priorytetyzacji 802.1p, znakowania VLAN, IGMP Snooping, IGMP-L2,
- Multicast.

2.18.3. Moduły SFP

Moduły SFP przeznaczone są do montowania w slotach gigabitowych, w które wyposażony jest przełącznik podstawowy. Zastosowany moduł SFP LX 1310 nm umożliwia gigabitową transmisję z wykorzystaniem światłowodu ze złączami LC na odległość do 10 km. Temperatura pracy powinna być zgodna z temperaturą pracy przełącznika tj. od -40°C do 75°C.

2.18.4. Przełącznica światłowodowa

W projektowanej szafie IT na lewej płycie montażowej należy zainstalować przełącznicę światłowodową umożliwiającą wprowadzanie kabla o min. 24 włóknach jednomodowych (24J) i dystrybucję sygnałów zgodnie z rozszyciem. Przełącznica powinna zawierać odpowiednią liczbę złącz LC i miejsce dla montażu pigtaili a jej budowa umożliwić łatwy dostęp do złącz.

2.19. System zasilania awaryjnego UPS

W szafie dystrybucyjnej IT należy zainstalować stacjonarnie zasilacz UPS o poniższych parametrach:

- podwójna konwersja w trybie on-line,
- napięcie wyjściowe: 230V AC 50 Hz (1-fazowe),
- zakres napięć wejściowych: 160V-276V,

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 20 / 34 Arkuszy

- moc znamionowa urządzenia UPS: 3000 VA,
- współczynnik mocy 0,9,
- UPS ma posiadać funkcję łagodnego startu przy załączeniu (soft start),
- UPS ma posiadać możliwość załączenia bez obecności napięcia wejściowego (funkcja: "cold start"),
- czas przełączenia 0 ms,
- poziom hałasu <50 dB,
- minimalny czas podtrzymania dla jednego urządzenia nieprzerwanie zasilającego systemy elektroniczne - powinien wynosić, co najmniej 6 minut dla obciążenia 2700W,
- urządzenie UPS wraz z akumulatorami ma być zainstalowane stacjonarnie,
- UPS ma być wyposażony w:
 - wyświetlacz ciekłokrystaliczny LCD,
 - kartę sieciową LAN,
 - styki do zdalnego wyłączenia przeciwpożarowego (złącze EPO),
 - wyłącznik automatyczny – wbudowane zabezpieczenie przed zwarcie i przeciążeniem,
 - wymagana jest wraz z UPS do zarządzania urządzeniem UPS,
- aplikacja – oprogramowanie sterujące i zarządzające urządzeniem nieprzerwanie zasilającym systemy elektroniczne za pośrednictwem sieci LAN, w języku polskim. Wymagana charakterystyka aplikacji: interfejs zarządzania i odczytu parametrów operacyjnych urządzenia takich jak:
 - napięcie wejściowe, procent obciążenia, procent naładowania baterii akumulatorów w postaci informacji tekstowej i graficznej,
 - bieżącej informacji o aktualnym czasie podtrzymania systemów elektronicznych w zależności od stopnia rozładowania baterii akumulatorów i obciążenia urządzenia nieprzerwanie zasilającego systemy elektroniczne,
 - wymagany jest rejestr do 50 zdarzeń i parametrów z datą i godziną tworzący historię pracy urządzeń nieprzerwanie zasilających systemy elektroniczne,
 - zarządzanie wykonywaniem w pełni programowanych przez użytkownika wyłączeń stacji roboczych (pojedynczych lub w sieci) przy jednoczesnej ochronie bieżącej pracy,
 - kompatybilność oprogramowania z systemami operacyjnymi używanymi przez Zamawiającego – przy użyciu protokołu TCP/IP,
 - urządzenia nieprzerwanie zasilające systemy elektroniczne muszą posiadać możliwość zdalnej kontroli systemu zasilania: załączanie / wyłączanie urządzenia, restart, przeprowadzenie testu baterii akumulatorów,
- baterie akumulatorów muszą być szczelne, bezobsługowe.
- Parametry środowiskowe:
 - certyfikacja bezpieczeństwa i EMC: IEC/EN 62040-1-1, IEC/EN 62040-2, CE
 - poziom hałasu: <50 dB
 - temp. pracy: 0°C to +40°C
 - temp. przechowywania: -20°C do +40°C z bateriami i -25°C do +55°C bez baterii
 - wilgotność względna 5 – 90% bez kondensacji

Minimalne parametry urządzeń do monitorowania parametrów w szafie sterowniczej:

- pomiar temperatury otoczenia w zakresie od -200 do 80°C,
- pomiar wilgotności względnej w zakresie od 10 do 90%,
- wyświetlanie statusu na stronie internetowej lub w systemie zarządzania sieciowego,
- wykrywanie przekroczenia zdefiniowanych przez użytkownika progów temperatury i wilgotności oraz status styków,
- umożliwienie bezpiecznego wyłączenia zagrożonych urządzeń,
- automatyczne wysyłanie alarmów pocztą elektroniczną,

2.20. Sygnalizatory akustyczne i wibracyjne

Należy zastosować na przejściach dla pieszych sygnalizatory akustyczne spełniające następujące wymagania:

- Inne rodzaje dźwięku dla kierunku głównego i podporządkowanego,
(przejścia równoległe do kierunku głównego (z pierwszeństwem) głos męski, przejścia równoległe do kierunku podporządkowanego głos żeński)
- Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnię wyłącznie podczas nadawania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu ciąglemu powinien różnić się od sygnału dźwiękowego odpowiadającego

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 21 / 34 Arkuszy

sygnałowi zielonemu migającemu oraz sygnał dźwiękowy zezwalający na przejście przez jezdnię powinien być różny od sygnału dźwiękowego zezwalającego na przejście przez torowisko tramwajowe.

-Pomocnicze sygnały dźwiękowe, nadawane podczas sygnału czerwonego, powinny różnić się w zasadniczy sposób od sygnałów będących odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego i migającego.

-Jeżeli przejście dla pieszych jest rozdzielone pasem dzielącym lub wyspą dzielącą i obsługiwane jest w niezależnych fazach sygnalizacyjnych, sygnały dźwiękowe odpowiadające sygnałowi zielonemu powinny być różne dla każdej części przejścia.

-Sygnał dźwiękowy stosowany na przejściach dla pieszych powinien być krótkoczasowym okresowo powtarzającym się sygnałem złożonym o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnionej falą prostokątną (fala o przebiegu prostokątnym) i czasie trwania nieprzekraczającym 20 ms. Częstotliwość podstawowa sygnału złożonego (złożenie częstotliwości podstawowej z jej nieparzystymi harmonicznymi) powinna wynosić: na przejściach przez jezdnię – 880 Hz (w wyjątkowych sytuacjach, przy złożonych przejściach z pasami dzielącymi lub wyspami dzielącymi można zastosować dźwięk o częstotliwości podstawowej 550 Hz, w celu rozróżnienia poszczególnych części przejścia), a na przejściach przez torowisko tramwajowe – 1580 Hz.

-Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu, powinien być sygnałem powtarzanym co 200 ms. Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu migającemu, powinien być sygnałem powtarzanym co 100 ms.

-Sygnalizator dźwiękowy powinien umożliwiać regulację poziomu głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach co najmniej 50–90 dB(A).

-Poziom sygnału podstawowego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W żadnym punkcie przejścia dla pieszych stosunek sygnału dźwiękowego nadawanego z sygnalizatora względem poziomu tła akustycznego (hałasu ulicznego) nie może być mniejszy niż (-20) dB. Wskazane jest stosowanie sygnalizatorów adaptacyjnych.

-Sygnalizatory dźwiękowe umieszcza się po obu stronach jezdni, przy czym sygnały podstawowe muszą być nadawane z urządzeń umieszczonych na wysokości co najmniej 2,20 m nad powierzchnią drogi, natomiast sygnał pomocniczy powinien być nadawany z przycisku. Podstawowy sygnał dźwiękowy powinien być słyszalny w strefie oczekiwania przed jezdnią oraz na przejściu przez jezdnię do co najmniej 2/3 jej szerokości.

-Sygnał pomocniczy powinien być dźwiękiem tego samego rodzaju, co sygnał podstawowy, stosowany na danym przejściu, z tą różnicą, że czas powtarzania sygnału pomocniczego powinien wynosić 1 s, a słyszalność sygnału pomocniczego musi być ograniczona do 4 ± 1 m od źródła dźwięku.

-Sygnalizatory dźwiękowe nie mogą występować w postaci dodatkowej komory sygnałowej zablokowanej (połączonej) z sygnalizatorem dla pieszych.

-Zaleca się, aby ostrzegać niepełnosprawnych pieszych o awarii sygnalizacji w postaci stosownego słownego komunikatu: np. „sygnalizacja wyłączona”, „sygnalizacja uszkodzona”, „awaria sygnalizacji”.

Sygnalizatory wibracyjne winny spełniać następujące wymagania:

-wibracje powinny być wyraźnie wyczuwalne dotykiem po położeniu ręki na obudowie przycisku lub wibratora.

-sygnały wibracyjne powinny mieć taki sam czas powtarzania jak sygnały dźwiękowe:

-podstawowy sygnał wibracyjny zezwalający na przechodzenie i będący odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego – co 200 ms,

-sygnał wibracyjny odpowiadający sygnałowi zielonemu migającemu – co 100 ms,

-pomocniczy sygnał wibracyjny, informujący o tym, że jest sygnał (światło) czerwony(e) co 1s.

2.21. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności ze świadectwami i danymi wytwórcy.

Dopuszcza się rozwiązania równoważne. Przez rozwiązania równoważne należy rozumieć:

- oprogramowanie i urządzenia zapewniające współpracę z systemem dyspozytorskim sterowania ruchem posiadany przez Zamawiającego,
- oprogramowanie i urządzenia o funkcjach i parametrach nie niższych niż wyszczególnione w opisie przedmiotu zamówienia.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 22 / 34 Arkuszy

3.1.1. Przewiduje się wykorzystanie następującego sprzętu :

- żurawia samochodowego o udźwigu do 5 t,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego do 0,9 t,
- dźwigu,
- spawarki transformatorowej do 500 A lub acetylenowo-tlenowej,
- podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- sprężarki,
- koparki jednonaczyniowej (nie jest wymagane w przypadku ręcznego prowadzenia wykopów z uwagi na gęstość uzbrojenia podziemnego)
- piły do asfaltu
- palnika gazowego
- wciągarki ręcznej
- podnośnika montażowego PHM samochodowego
- zestaw sprzętowy do realizacji przewiertów sterowanych składający się z następujących elementów:
 - owiertnica
 - oagregat hydrauliczny
 - ozbiornik płuczki bentonitowej
 - ośrodek transportu
 - ozgrzewarka doczołowa o wymiennych elementach mocujących dostosowanych do średnicy używanych rur,
- zestaw urządzeń do pomiarów kabli światłowodowych

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów. Przewiduje się użycie dowolnego sprzętu transportowego zaakceptowanego przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów liniowych dla kanalizacji kablowej oraz wykopów dla masztów i wysięgników oraz sterownika służby geodezyjne powinny dokonać trasowania miejsc ich ustawienia. Za zgodą Inżyniera trasowanie może wykonać firma Wykonawcy.

Podstawą wytyczenia jest dokumentacja prawna oraz techniczna.

Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej, oraz czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmiany Dokumentacji Projektowej.

5.2. Wykopy pod fundamenty

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek dokonania oceny warunków gruntowych oraz zlokalizowanie usytuowania fundamentów przez służby geodezyjne. Roboty wykonać ręcznie jako wąskoprzestrzenne stosując zabezpieczenia odpowiadające wymaganiom BN-83/8836-02.

5.3. Wykonanie fundamentów

5.3.1. Wykonanie fundamentu dla masztu sygnalizacyjnego wraz z ustawieniem.

Fundament należy wykonać jako prefabrykat na placu budowy z betonu C12/15 wg PN-88/B-06250 oraz wymaganiami PN-80/B-03322, PN-88/B-30000 lub poprzez zalewanie na mokro ustawionych masztów betonem bezpośrednio w wykopie.

Tak wykonane fundamenty prefabrykowane należy ustawić ręcznie w przygotowanym wykopie. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia – dopuszczalna tolerancja 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością do 10 cm z jednoczesnym spełnieniem wytycznych lokalizacji sygnalizatorów w stosunku do drogi podanych w „Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach”. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” spełniając wymogi BN-

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 23 / 34 Arkuszy

78/6114-32. Następnie fundament należy zasypywać ziemią rodzimą bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić $Is \geq 0,97$. Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe (uzbrojenie) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji przez Inżyniera.

5.3.2. Wykonanie fundamentu dla wysięgnika wraz z ustawieniem

Roboty betonowe w przypadku fundamentów dla wysięgnika prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-88/B-06250, PN-80/B-03322, PN-88/B-30000 oraz wytycznymi producenta wysięgnika.

Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością do 10 cm z jednoczesnym spełnieniem wytycznych lokalizacji sygnalizatorów w stosunku do drogi podanych w „Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach”. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” spełniając wymogi BN-78/6114-32.

Zmiana lokalizacji fundamentu z uwagi na warunki terenowe (uzbrojenie) może nastąpić po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji przez Inżyniera.

5.3.3. Wykonanie fundamentu pod szafę IT.

Szafę IT posadzić na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta szafy.

Następnie fundament należy zasypać ziemią rodzimą bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić $Is \geq 0,97$.

5.3.4. Montaż masztów sygnalizacyjnych.

Ustawienie masztów należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej, ręcznie w uprzednio ustawionym fundamencie zwracając uwagę aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu.

5.3.5. Montaż wysięgników sygnalizacyjnych.

Montaż wysięgnika w przygotowanym fundamencie należy wykonać wg wytycznych producenta danej konstrukcji wsporczej. Możliwe jest zastosowanie przez Wykonawcę własnej metody montażu po uprzednim uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę na położenie wnęki kablowej w stosunku do chodnika lub pobocza oraz aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu. Po okresie wiązania betonu należy przystąpić do montażu wysięgnika używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem.

Konstrukcje wsporcze powinny być tak ustawione aby zapewniały podane w Dokumentacji Projektowej położenie sygnalizatorów w stosunku do drogi i pasa ruchu, którego sygnalizator dotyczy oraz wymogi podane w „Szczegółowych warunkach technicznych dla sygnałów drogowych i warunkach ich umieszczania na drogach”. Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powłok antykorozyjnych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę.

Wysięgniki powinny gwarantować odpowiednią rozpiętość ramienia, musi być solidnie zamocowany w gruncie oraz zachować stabilność po zamocowaniu sygnalizatorów i ekranów kontrastowych oraz oznakowania pionowego.

5.3.3. Wykonanie fundamentu pod szafę IT.

Szafę IT posadzić na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta szafy.

Następnie fundament należy zasypać ziemią rodzimą bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić $Is \geq 0,97$.

5.4. Montaż głowic masztowych

W wysięgnikach i bramach listwy zaciskowe należy montować w wnęce ze szczelnie zamykaną pokrywą i zaciskiem PE. Montaż polega na ich przykręceniu śrubami.

W masztach sygnalizacyjnych głowice wierzchołkowe aluminiowe należy montować zgodnie z instrukcją wytwórcy w górnej części typowych masztów. W obydwu przypadkach do zacisków, w które wyposażone są głowice, należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz kable lub przewody odchodzące do sygnalizatorów. Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków zgodnie z rozszyciem kabli podanym w Dokumentacji Projektowej. Ponadto styki powinny być zabezpieczone przed erozją preparatem typu „Elektrosol” lub innym o podobnych właściwościach.

5.5. Montaż osłon głowic

W przypadku głowic montowanych we wnękach wysięgników zaleca się wykonanie zabezpieczenia ich przed wilgocią przy użyciu np. folii termokurczliwej oraz podkładką uszczelniającą zamknięcie wnęki.

5.6. Montaż konsol

Do masztów sygnalizacyjnych przewidziano konsole typowe pojedyncze montowane bezpośrednio do masztu za pomocą dwóch śrub M-12 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładką sprężystą.

W przypadku wysięgników typowe konsole pojedyncze lub podwójne, należy montować bezpośrednio do masztu za pomocą czterech śrub M-12 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładką sprężystą. Należy uszczelnić połączenie

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 24 / 34 Arkuszy

między konsolą a konstrukcją wsporczą. Konsole dla sygnalizatorów zawieszonych nad jezdnią montować zgodnie z zaleceniami producenta.

5.7. Montaż sygnalizatorów

Sygnalizatory przewidziane do wyświetlenia sygnałów dla uczestników ruchu na przedmiotowym skrzyżowaniu należy montować na uprzednio zamocowanych do masztów konsolach w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdy narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi. Przy ustawieniu sygnalizatorów należy uwzględnić warunki lokalne dla zapewnienia najlepszej widoczności wyświetlanego sygnału przez grupę dla której sygnalizator jest przeznaczony zgodnie z „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla sygnałów drogowych i warunkami ich umieszczania na drogach”.

5.7.1. Montaż wideokamer

Kamery systemu wideodetekcji należy zamontować na konstrukcjach wysięgnikowych sygnalizatorów na dodatkowym wsporniku. Wysokość montażu kamer - 9m nad jezdnią. Zastosowane wideodetektory powinny umożliwiać montaż urządzeń w szafie i dosyłanie do nich obrazu z kamer. Zastosowany system wideo detekcji ma umożliwiać detekcję oraz wykonywanie pomiarów natężenia i struktury kierunkowej ruchu, zgodnie z projektem ruchowym sygnalizacji.

W zakresie wideodetekcji wszystkie pola detektorów (za wyjątkiem pól przeznaczonych do liczenia) powinny składać się z kierunkowych pól podłużnych oraz poprzecznych pól obecności. Parametry stref detekcji należy dostosować do szerokości pasów ruchu. Przy wyznaczaniu pól detektorów należy zwrócić uwagę by ograniczyć ich lokalizację na elementach infrastruktury drogowej (studzienki, wpusty itp.) oraz na oznakowaniu poziomym (np. strzały).

Do zasilania kamer należy zastosować kabel YKSLYżo 3x1,5mm². Wymagane jest, aby kabel YKSLYżo 3x1,5mm² był osobno doprowadzony do każdej z kamer (nie ma możliwość podłączenia zasilania z kamery do kamery). Do przesyłu informacji (o aktualnej sytuacji ruchowej na wlotach) z kamery do karty w sterowniku należy wykorzystać przewód XzWDXpek 75-1,05/5,0. Nie wolno wykonywać żadnych łączów przewodu wizyjnego na odcinku od kamery do karty. Przy układaniu kabla wizyjnego należy zwrócić uwagę czy nie została uszkodzona zewnętrzna izolacja. W razie stwierdzenia uszkodzeń mechanicznych kabla wizyjnego, kabel należy wymienić na nowy. Połączenia elektryczne urządzeń systemu wideodetekcji należy wykonać zgodnie z instrukcją obsługi, którą podaje producent urządzeń.

Do zasilania kamer należy zastosować kabel YKSLYżo 3x1,5mm². Wymagane jest, aby kabel YKSLYżo 3x1,5mm² był osobno doprowadzony do każdej z kamer (nie ma możliwość podłączenia zasilania z kamery do kamery). Do przesyłu informacji (o aktualnej sytuacji ruchowej na wlotach) z kamery do karty w sterowniku należy wykorzystać przewód XzWDXpek 75-1,05/5,0. Nie wolno wykonywać żadnych łączów przewodu wizyjnego na odcinku od kamery do karty. Przy układaniu kabla wizyjnego należy zwrócić uwagę czy nie została uszkodzona zewnętrzna izolacja. W razie stwierdzenia uszkodzeń mechanicznych kabla wizyjnego, kabel należy wymienić na nowy. Połączenia elektryczne urządzeń systemu wideodetekcji należy wykonać zgodnie z instrukcją obsługi, którą podaje producent urządzeń.

Podstawowe parametry okablowania

XzWDXpek – przewód współosiowy (W) wielkiej częstotliwości, o żyłach wewnętrznych miedzianych jednodrutowych (D), o izolacji polietylenowej piankowej (Xp), o żyłach zewnętrznych w postaci rurki z taśmy poliestrowej pokrytej aluminium (ek) i opłotu z drutów miedzianych ocynkowanych oraz powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową (Xz).

Podstawowe parametry przewodu XzWDXpek;

- żyła wewnętrzna miedziana jednodrutowa o średnicy 1,05mm;
- izolacja żyły z polietylenu piankowego o średnicy 5,0mm;
- impedancja falowa 75Ω
- żyła zewnętrzna: opłot z drutów miedzianych ocynkowanych oraz taśma AL./PET;
- zaporę przeciwwilgociową: taśma poliestrowa + żel hydrofobowy + taśma AL pokryta obustronnie warstwą kopolimeru etylenu ;
- powłoka z PE;
- zakres temp. pracy: -30°C do 70°C;
- minimalny promień gięcia: 10 x średnica kabla (8,1mm).

YKSLYżo – kabel (K) sygnalizacyjny (S) o żyłach wielodrutowych (L), o izolacji polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y) z żyłą ochronną (żo)

Podstawowe parametry przewodu YKSLYżo:

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 25 / 34 Arkuszy

- żyła miedziana wielodrutowa o przekroju 1,5mm²
- liczba żył 3;
- izolacja i powłoka polwinitowa;
- temp. pracy: -30°C do 70°C;
- minimalny promień gięcia: 8 x średnica kabla (9mm).

5.8. Układanie kabli – budowa kanalizacji kablowej

Wytyczenie trasy układania kabla należy zlecić fachowemu służbą geodezyjnym. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie poprzez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0°C.

Kabel zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-cio krotna zewnętrzna jego średnica.

Po ułożeniu kabli należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20Ω/m.

5.8.1. Kabel zasilający.

Zasilanie sygnalizacji zgodnie z pkt. 2.4.1.

Całość prac związanych z układaniem kabla zasilającego powinna być zgodna z wymogami PN-76/E-05125 i BN-89/8984-17/03.

5.8.2. Kabel sterowniczy – od szafy sterowniczej do masztów układany będzie w kanalizacji kablowej, którą zaprojektowano jako 1, 2 i 4 - otworową z rur polietylenowych jednościennych, gładkich o wzmocnionej wytrzymałości fi 110/6,3. Kanalizację należy układać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Kanalizację kablową w strefie wolnej od obciążeń transportowych np. pod chodnikami, terenami zielonymi zaprojektowano z polietylenowych jednościennych, gładkich o wzmocnionej wytrzymałości fi 110/6,3 ułożonych w wykopie otwartym zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Wytyczne układania rur w gruncie:

-podsypka-piaskowa- grubość podsypki (h1) nie powinna być mniejsza niż 10 cm

-obsypka boczna-piaskowa - odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu (s1) powinna wynosić, co najmniej 10 cm natomiast wysokość obsypki (h2) powinna zawierać się w przedziale $10\text{ cm} \leq h2 \leq D$,

-obsypka wierzchnia-piaskowa - grubość obsypki (h3) nie powinna być mniejsza niż 10 cm,

-zasyпка - odległość między górną częścią rury osłonowej a powierzchnią gruntu (h3+h4) powinna wynosić, co najmniej 70 cm a w przypadku rur dzielonych typu A PS układanych pod wjazdami: $(h3+h4) \geq 70\text{ cm}$.

Wypełnienie do poziomu gruntu (zasyпка) może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu. W celu uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości oraz zapewnienia prawidłowej współpracy pomiędzy rurą a gruntem, należy zagęścić grunt do stopnia 97% wg zmodyfikowanej próby Proctor'a.

Wypełnienie do poziomu gruntu (zasyпка) może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu.

W celu uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości oraz zapewnienia prawidłowej współpracy pomiędzy rurą a gruntem, zaleca się zagęszczenie gruntu do stopnia 97% wg zmodyfikowanej próby Proctor'a.

Rury pod jezdniami należy ułożyć metodą przewiertu sterowanego przy zastosowaniu rury RHDPE 110.

Wszystkie wloty do rur kanalizacji kablowej w studzienkach należy zabezpieczyć przed wnikaniem do ich wnętrza wody i przed zamuleniem stosując elastyczną piankę poliuretanową. Całość prac związanych z budową kanalizacji i układaniem kabla sygnalizacyjnego powinna być zgodna z wymogami PN-76/E-05125, BN-73/8984-05 oraz BN-76/8984-17.

5.9. Montaż szafy IT.

Szafa powinna być o konstrukcji dwuściennej wykonana z blachy stalowej nierdzewnej lub aluminiowej i malowana proszkowo lakierem anty graffiti, zamykana na klucz patentowy uniwersalny dedykowany do tego rozwiązania. Szafa musi zawierać fundament prefabrykowany osadzony na głębokość min 60 cm zapewniający dostęp do szaf, rur technicznych, osłonowych zabudowanych pod skrzyżowaniami oraz rur z systemu rezerwowego transmisji danych min 4x1 Gbit/s.

Szafa musi spełniać min normę szczelności IP 54 lub równoważną i być przystosowana do warunków zewnętrznych. Na wyposażeniu szafy musi być zaciski pomiarowe i szyny rozdziału zasilania wraz z zabezpieczeniami różnicowo - prądowymi.

5.10. Monitoring

Projektuje się objęcie przedmiotowej sygnalizacji zdalnym nadzorem poprzez włączenie sterownika do systemu monitorowania pracy sygnalizacji.

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 26 / 34 Arkuszy

5.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest poprzez:

- a) uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających pod napięciem w warunkach normalnej pracy (ochrona przed dotykiem bezpośrednim);
- b) spowodowanie szybkiego wyłączenia zasilania uszkodzonych urządzeń w przypadku uszkodzeń wywołujących napięcia dotyku na dostępnych częściach przewodzących o wartościach niebezpiecznych dla zdrowia i życia (ochrona przed dotykiem pośrednim).

Jako dodatkową ochroną przed porażeniem prądem elektrycznym zastosować wyłącznik ochronny różnicowoprądowy 25/0,03 A. Wyłącznik ten zainstalować należy w obwodzie zasilania sterownika sygnalizacji świetlnej.

Zastosowany osprzęt posiada następujące klasy ochronności:

- szafa dystrybucyjna IT – I klasa
- konstrukcje wsporcze – I klasa

Projektowana instalacja sygnalizacji świetlnej pracuje w układzie sieci TN-S.

W projekcie zakłada się wykonanie uziemień następujących elementów:

- szafy dystrybucyjnej IT;
- konstrukcji wysięgnikowych;
- masztów sygnalizacyjnych w miejscu zakończenia obwodów zasilających.

Lokalne uziemienia szafy i konstrukcji wsporczych wykonać stosując uziomy pionowe w postaci stalowego pręta o średnicy 16mm pomiedziowanego o grubości powłoki miedzi min. 0,25mm oraz poziome z bednarki ocynkowanej 30mmx4mm ułożonej w rowie kablowym. Długość uziomu pionowego min. 3m (dwa segmenty po 1,5m). Wielkość rezystancji uziomów nie powinna przekraczać wartości 30Ω. Wykonane uziomy należy połączyć z zaciskami ochronnymi PE w konstrukcjach i szafie sterownika. W przypadku konieczności połączenia uziomów w gruncie należy je łączyć wyłącznie stosując metodę spawania a miejsce spawu zabezpieczyć antykorozyjnie. Dodatkowo wszystkie zaciski ochronne PE we wszystkich urządzeniach, masztach, wysięgnikach należy połączyć przewodem LYżo 10 mm² ułożonym w projektowanej kanalizacji kablowej równolegle z kablami zasilającymi sygnalizatory YKSY.

Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary kontrolne:

- skuteczności samoczynnego wyłączenia;
- wyłącznika różnicowoprądowego;
- rezystancji izolacji instalacji,
- rezystancji izolacji urządzeń,
- kabli elektroenergetycznych i sterowniczych,
- ciągłości przewodów ochronnych,
- rezystancji uziomów.

Na podstawie uzyskanych pomiarów należy wykonać protokoły pomiarowe i dołączyć je do dokumentacji powykonawczej.

Podstawowe parametry przewodu ochronnego

LYżo – przewód jednożyłowy wielodrutowy (L) w izolacji polwintowej (Y) o barwie zielono-żółtej.

Podstawowe parametry przewodu LYżo:

- żyła miedziana wielodrutowa o przekroju 10mm², średnica kabla 6,0mm;
- izolacja polwinitowa
- temp. pracy: -40°C do 70°C;
- minimalny promień gięcia: 4 x średnica kabla.

5.12. Wykonanie pętli indukcyjnych

Pętle indukcyjne wykonać przewodem jednożyłowym o izolacji z gumy silikonowej LGs 750V o przekroju 1,5mm². Kształt pętli i liczbę zwojów przedstawiono na wykazie w dalszej części projektu. W przypadku wykonywania pętli w istniejącej nawierzchni, przewód LGs należy ułożyć w wcześniej wykonanym rowku o głębokości 60mm. Rowek należy wykonać na sucho za pomocą frezu tarczowego o szerokości 6mm. Rowek nie powinien mieć załamań mniejszych niż 135° i dlatego przed każdym załamaniem powinno się wykonać dodatkowy rowek w odległości 15 cm od załamania. Przed ułożeniem przewodów rowek należy oczyścić przy pomocy urządzenia do odsysania pyłu. Po ułożeniu przewodu i zabezpieczeniu go klinem mocującym, rowek należy zalać masą zalewową gwarantującą szczelnie wypełnienie rowka.

W przypadku wykonania pętli indukcyjnej w zatoce autobusowej przewód LGs należy ułożyć w rurkach osłonowych grubościennych z tworzywa sztucznego pod kostką granitową w warstwie podbudowy.

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 27 / 34 Arkuszy

Do połączenia pętli (przewód LGs) ze sterownikiem należy zastosować kabel telekomunikacyjny XzTKMXpw 5x4x0,8mm. Połączenia przewodów LGs z kablem telekomunikacyjnym wykonać w studzienkach kablowych stosując uniwersalną złączkę z dźwigienkami zwalniającymi zacisk. Po wykonaniu połączeń złączkę należy umieścić w mufie żelowej wielokrotnego użycia. Każdy obwód pętli musi być połączony z co najmniej jedną parą przewodów należących do jednego toru transmisyjnego.

Poszczególne odcinki kabli XzTKMXpw należy układać w drugiej z rur kanalizacji dwuotworowej oraz docelowo w kanalizacji jednootworowej. Odcinki przewodów pętli od nawierzchni asfaltowej do złącza w studzience ułożyć w ciśnieniowym wężu wodnym Ø 3/8' i rurze Arot DVR 50 lub równoważnej. Ze względów eksploatacyjnych wyżej wspomniane połączenia należy poprowadzić osobno dla każdej pętli. Zaleca się na etapie osadzania krawężnika ułożenie odpowiedniej liczby rur Ø 30 w podbudowie celem późniejszych doprowadzeń połączeń do poszczególnych pętli. Przy istniejącym krawężniku należy go przewiercić i przeprowadzić rurę Ø 30 wykorzystaną do połączeń j.w.

Podłączenie kabli telekomunikacyjnych do pól przyłączeniowych w sterowniku należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta sterownika.

Pętle indukcyjne ułożone w nawierzchni jezdni (pod płytami granitowymi)

W przypadku wykonania pętli indukcyjnych pod płytami granitowymi przewód LGs należy ułożyć w rurkach osłonowych grubościennych z tworzywa sztucznego w warstwie podsypki cementowo-piaskowej.

Szczegóły sposobu posadowienia pętli pod płytami należy uzgodnić z kierownikiem robót drogowych.

Pętle indukcyjne ułożone w nawierzchni drogi rowerowej.

Pętle indukcyjne wykonać przewodem jednożyłowym o izolacji z gumy silikonowej LGs 750V o przekroju 1,5mm².

Kształt pętli i liczbę zwojów powinna gwarantować wykrycie rowerzysty.

Pętle indukcyjne dla rowerzystów należy wykonać w dodatkowej warstwie wiążącej.

Rowek należy wykonać na sucho za pomocą frezu tarczowego o szerokości 6mm. Rowek nie powinien mieć załamań mniejszych niż 135° i dlatego przed każdym załamaniem powinno się wykonać dodatkowy rowek w odległości 15 cm od załamania. Przed ułożeniem przewodów rowek należy oczyścić przy pomocy urządzenia do odsysania pyłu. Po ułożeniu przewodu i zabezpieczeniu go klinem mocującym, rowek należy zalać masą zalewową gwarantującą szczelnie wypełnienie rowka. Do połączenia pętli (przewód LGs) ze sterownikiem należy zastosować kabel telekomunikacyjny XzTKMXpw 5x4x0,8mm. Połączenia przewodów LGs z kablem telekomunikacyjnym wykonać w studzienkach kablowych stosując uniwersalną złączkę z dźwigienkami zwalniającymi zacisk. Po wykonaniu połączeń złączkę należy umieścić w mufie żelowej wielokrotnego użycia. Każdy obwód pętli musi być połączony z co najmniej jedną parą przewodów należących do jednego toru transmisyjnego.

Podłączenie kabli telekomunikacyjnych do pól przyłączeniowych w sterowniku należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta sterownika.

Podstawowe parametry zastosowanego okablowania

LGs – przewód o żyłach miedzianych ocynowanych wielodrutowych giętkich (L), o izolacji z gumy silikonowej (Gs).

Podstawowe parametry przewodu LGs:

- żyły miedziane ocynowane wielodrutowe o przekroju 1,5mm², (średnica 3,1mm);
- izolacja z ciepłoodpornej gumy silikonowej, bezhalogenowa;
- maksymalna temp. pracy: 180°C;
- minimalna temp. pracy: -60°C;
- minimalny promień gięcia 6 x 3,1mm

XzTKMXpw – telekomunikacyjny (T), kabel (K), miejscowy (M), pęczkowy, o izolacji z polietylenu piankowego z cienką warstwą polietylenu jednolitego (Xp), o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową (Xz), wypełniony żelom (w).

Podstawowe parametry kabla XzTKMXpw:

- żyły miedziane jednodrutowe o średnicy 0,8mm;
- izolacja z polietylenu piankowego z zewnętrzną warstwą polietylenu jednolitego;
- ośrodek w postaci wiązki skręconej w pęczki, pęczki skręcone warstwowo;
- wypełnienie z żelu hydrofobowego;
- zaporą przeciwwilgociową w postaci taśmy aluminiowej pokrytej dwustronnie warstwą kopolimeru etylenu;
- powłoka kabla z polietylenu powłokowego;
- zakres temp. pracy: -30°C do 70°C;
- promień gięcia dla 5x4x0,8mm: 10 x 12mm

5.13. Montaż przycisków dla pieszych

Projektowaną sygnalizację świetlną należy wyposażać w sensorowe przyciski zgłoszeniowe dla pieszych bez elementów mechanicznych, z potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia na diodach LED o odpowiedniej jasności. Przyciski

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.
Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 28 / 34 Arkuszy

zgłoszeniowe dla pieszych należy usytuować na masztach sygnalizatorów i kolumnach na wysokości 1,20 – 1,35 m. Obudowa przycisku powinna być trwała, uniemożliwiająca szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku. Przyciski powinny być wykonane w II klasie ochronności. Ze względu na potrzeby osób niedowidzących barwa obudowy musi kontrastować z barwą konstrukcji na której będzie zamontowana.

5.14. Sygnalizatory akustyczne

Projektuje się zastosowanie na przejściach dla pieszych sygnalizatorów akustycznych.

Montaż sygnalizatorów akustycznych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

5.15. Monitoring miejski.

Na skrzyżowaniach należy zamontować zestaw kamer monitoringu składające się z kamery, zewnętrznej, panoramicznej (360°) zintegrowanej z kamerą kopułową szybkoobrotową IP PTZ. Kamera panoramiczna prezentuje ogólny widok rejonu skrzyżowania a kamera kopułowa, szybkoobrotowa umożliwi precyzyjne przechwycenie szczegółów.

Zestaw kamer należy zamontować na konstrukcji wsporczej sygnalizatorów KW3. Lokalizacja zestawu kamer powinna umożliwiać obserwację tarczy skrzyżowania oraz wszystkich wlotów. Kamery należy połączyć z przełącznikiem w szafie stosując kabel FTP 4x2x0,5mm kat.5e żelowany, zewnętrzny ułożony w projektowanej kanalizacji kablowej.

5.16. Kabel światłowodowy

W projekcie przewidziano zastosowanie kabla światłowodowego uniwersalnego, tubowego, wzmacnianego, nierozprzestrzeniającego ognia, o 24 włóknach jednomodowych (24J) typu ZW-NXOTKtsdD. Projektowany światłowód należy ułożyć w projektowanej kanalizacji kablowej pierwotnej wykonanej z rur jednościennej, gładkich o wzmocnionej wytrzymałości $\phi 110$. W szafach IT należy zamontować stelaże zapasu kabla liniowego umożliwiający zagospodarowanie 10m kabla liniowego o średnicy 10 mm. Przy wykonywaniu zapasu kabla należy zachować minimalny promień zginania kabla.

Podstawowe parametry kabla światłowodowego:

- kabel zewnętrzno-wewnętrzny (ZW), z zewnętrzną powłoką bezhalogenową (N), z wewnętrzną powłoką polietylenową (X), optotelekomunikacyjny (OTK), tubowy (luźna tuba) z suchym uszczelnieniem ośrodka (ts), całkowicie dielektryczny (d), ze wzmocnieniem z włókien aramidowych (D);
- temperatura instalacji - od -15°C do +60°C;
- temperatura pracy - od -40°C do +70°C;
- średnica kabla - 9,6mm;
- minimalny promień zginania dynamicznego – 140mm;
- minimalny promień zginania – 190mm.

Kabel światłowodowy przebiegający w kanalizacji przez studnie kablowe powinny być oznakowane opaskami ostrzegawczymi w kolorze pomarańczowym z napisem „**UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY**”

Pomiary kabla i linii światłowodowej

W czasie budowy i montażu kabla światłowodowego należy wykonać następujące pomiary:

- po ułożeniu odcinków kabli a przed montażem złączy w celu stwierdzenia ciągłości światłowodów wykonać pomiar tłumienności wszystkich włókien w odcinkach instalacyjnych przy pomocy reflektometru lub testera dla długości fali 1310 nm i 1550 nm,
- w trakcie łączenia wszystkich światłowodów w celu sprawdzenia poprawności centrowania rdzeni i optymalizacji połączenia wykonać pomiar automatycznym zestawem zamontowanym w spawarce (metody LID i PAS),
- po montażu kabli w całych relacjach w celu stwierdzenia poprawności montażu, wykonać pomiar tłumienności wszystkich światłowodów przy pomocy reflektometru o dużej rozdzielczości dla długości fali 1310 nm i 1550 nm.

Do odbioru kabla światłowodowego wykonać następujące pomiary:

- pomiary właściwości transmisyjnych torów światłowodowych metoda reflektometryczną, pomiary wykonać na wszystkich włóknach dla fal 1310 nm i 1550 nm, z obydwu stron odcinka, pomiędzy przełącznicami światłowodowymi;
- pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwić określenie:
 - całkowitej długości optycznej linii,
 - całkowitej tłumienności linii,
 - tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych,
 - tłumienności połączeń;
- pomiar tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną; pomiar wykonać dla każdego włókna światłowodowego dla obu pasm optycznych tj. 1310 nm i 1550 nm z obydwu końców linii.

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 29 / 34 Arkuszy

5.17. Kabel teleinformatyczny

Wykonawca do budowy sieci teleinformatycznej związanej z funkcjonowaniem systemu zarządzania ruchem drogowym zobowiązany jest stosować kabel zewnętrzny FTP 4x2x0,5mm kat.5e spełniający poniższe wymagania. Kable FTP należy układać w projektowanej kanalizacji kablowej.

Podstawowe parametry kabla teleinformatycznego:

- kabel zewnętrzny, o żyłach miedzianych jednodrutowych, izolacji i powłoce PE, wypełniony żelem hydrofobowym, ekranowany taśmą aluminiową;
- temperatura układania - od -10°C do +50°C;
- temperatura pracy - od -40°C do +80°C;
- minimalny promień gięcia - 4 x średnica.

5.18. Próby montażowe

Wykonanie kompletu pomiarów związanych z badaniami zasilania, linii kablowych, uziemieniem, zerowaniem oraz uruchomieniem i oprogramowaniem sterownika.

5.19. Wywóz materiałów z rozbiórki

Załadowanie i wywiezienie nadwyżki ziemi z wykopów na odległość wskazaną przez Wykonawcę.

5.20. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej kanalizacji z liniami kablowymi powinna zawierać wszystkie niezbędne szczegóły wymagane odpowiednimi przepisami. Kanalizacja podziemna wymaga dokładnej dokumentacji, ze względu na trudność samodzielnej lokalizacji w terenie. Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez Wykonawcę po zakończeniu budowy kanalizacji kablowej i kabli, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru budowy.

W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do : trasy, głębokości, przepustów, studni kablowych, załomów, zapasów kabli itd.

Do zakresów dokumentacji powykonawczej należeć powinny również wyniki sprawdzeń technicznych gotowej kanalizacji i pomiary elektryczne kabli zgodnie z postanowieniem STWIORB.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady wykonywania kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymogami STWIORB i PZJ.

Kontrola polega na sprawdzeniu wymagań podanych w p. 2 i 5.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów, oraz sprawdzić zgodność dostarczonych materiałów z tymi wymaganiami. Na żądanie należy przedstawić Inżynierowi te świadectwa.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Wykopy pod fundamenty dla sterownika.

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów ich wymiar i zgodność z Dokumentacją Projektową.

Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić $I_s \geq 0,97$.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,50 m.

6.3.2. Fundamenty dla masztów, wysięgników i sterownika

Sprawdzenie fundamentu prefabrykowanego powinno obejmować sprawdzenie: kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymogami BN-80/B-03332 i PN-B-19701:97. Ponadto należy sprawdzić posadowienie w planie.

6.3.3. Maszty z sygnalizatorami

Sprawdzenie masztów z sygnalizatorami powinno obejmować :

- widoczność sygnałów świetlnych
- lokalizację
- zgodność posadowienia z Dokumentacją Projektową

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 30 / 34 Arkuszy

- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu
- wytrzymałość fundamentu
- dokładności ustawienia słupków w pionie i kierunku
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i konsoli z kolumnami sygnalizacyjnymi względem jezdni
- jakości połączeń kabli i przewodów na głowicach masztowych i w komorach sygnalizatorów
- jakości montażu osłon głowic
- stan antykorozyjny powłok
- głębokość zakopania masztów

6.3.4. Sprawdzenie osprzętu sygnalizacji, linii zasilająco-sterowniczych oraz ich elementów.

Należy dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych i konstrukcji linii. Należy sprawdzić czy spełnione są wymagania, które można stwierdzić bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów.

Dopuszcza się stosowanie wykopów kontrolnych.

Powinien być sporządzony protokół z badań i prób, zawierający wyniki pomiarów i prób kontrolnych oraz ocenę stanu technicznego badanego urządzenia, linii zasilająco-sterowniczej, oraz ich elementów.

Oględziny normalnej linii sygnalizacji przeprowadza się bez wyłączenia napięcia.

Przewiduje się wykonanie oględzin linii sygnalizacji po ich wykonaniu wraz z następującymi czynnościami kontrolnymi i sprawdzeniem:

- widoczności sygnałów
- zachowania przepisowej skrajni
- zasadniczych pomiarów przewidzianych w dokumentacji producenta
- zgodności z Dokumentacją Projektową
- stanu technicznego konstrukcji wsporczych z wyposażeniem
- stanu technicznego kabli, przewodów i sprzętu
- zastosowanie właściwych typów kabli i przewodów
- zgodności fazy w linii zasilającej
- układanie kabli w kanalizacji kablowej i uszczelnienie otworów
- sposób zabezpieczenia kabli przy skrzyżowaniach
- wykonanie połączeń
- wykonanie zakończeń kabli
- stan połączeń spawanych dla uziemienia i głębokości ułożenia bednarki
- stan techniczny ochrony odgromowej i przeciwporażeniowej wraz z wykonaniem pomiarów skuteczności i rezystancji uziemienia
- wykonanie wejść do przepustów i studni kablowych
- stan powłoki antykorozyjnej
- wykonanie oznaczników i wyposażenia z Dokumentacją Powykonawczą

6.3.5. Linie kablowe

6.3.5.1. Kable i osprzęt

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymogami i normami lub dokumentacji wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Przed załączeniem linii nn pod napięcie należy sprawdzić :

- ciągłość żył
- zgodność faz
- rezystancję izolacji
- wytrzymałość elektryczną izolacji

Badania te wymagać będą oględzin instalacji oraz odłączenia i podłączenia odbiorników.

6.3.5.2. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów na napięcie nie przekraczające 24V.

Wynik jest dodatni jeśli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.3.5.3. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik jest dodatni jeśli rezystancja izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

6.3.5.4. Próba napięciowa izolacji

Próbę napięciową izolacji należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby jest dodatni jeśli :

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 31 / 34 Arkuszy

- izolacja każdej z żył wytrzyma przez 20 min bez przeskoaku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego napięcie probiercze o wartości 0,75 napięcia probierczego wg PN-93/E-90401

- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4min badania. W linii o długości nie większej niż 300m dopuszcza się wartość 100 μ A/km.

Można nie wykonywać próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV.

6.3.5.5. Sprawdzenie prawidłowości trasy linii zasilająco-sterowniczych

Sprawdzenie linii polega na zmierzeniu w terenie domiarów do linii i zachowania odpowiedniej skrajni dla masztów i kolumn sygnalizacyjnych. Pomiaru dokonać taśmą mierniczą.

6.3.5.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych i pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia warunków szybkiego wyłączania zgodnie z normą PN-92/E-05009/41. Wyniki zamieścić w protokole.

6.3.5.7. Uziemienia

Po wykonaniu uziomów zasilania, skrzynki pomiarowej, sterownika i na końcach obwodów należy sprawdzić jakość połączeń przewodów uziemiających i wykonać pomiary rezystancji uziomów dowolną metodą zapewniającą dokładność do $\pm 10 \Omega$ przy obwodach.

Wartości rezystancji powinny być nie większe niż podane w Dokumentacji Projektowej. W przypadku uzyskania niekorzystnych wyników należy wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe. Wyniki zamieścić w protokole.

6.3.5.8. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy sygnalizacji polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków.

6.3.6.9. Sprawdzenie działania sygnalizacji

Włączenie sygnalizacji do pracy powinno być poprzedzone wyświetleniem sygnału żółtego migającego przez co najmniej jedną dobę i po sprawdzeniu poprawności działania następujących układów :

- nadzoru sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów

- wykrywania kolizji w grupach sygnałowych kolizyjnych

- nadzór długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacji

- nadzór napięcia zasilania

Działanie układu nadzoru sygnałów czerwonych, kolizji długość cyklu w przypadku zadziałania układu powinno wprowadzić sterownik w stan pracy awaryjnej wraz z zapamiętaniem przyczyny awarii.

Układ nadzorujący pracę akomodacyjną w przypadku stwierdzenia uszkodzenia pętli lub zerwania z nią połączenia powinien przestawić sterownik w tryb pracy z programem indywidualnym lub przyjąć dla związanej z daną pętlą grupy maksymalne czasy otwarcia wlotu.

6.3.5.10. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru sygnalizację należy uznać za wykonaną zgodnie z wymogami norm i Dokumentacją Projektową jeśli wyniki w/w badań były pozytywne.

Elementy, które w wyniku przeprowadzonych badań uzyskały wynik ujemny, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 7.

Jednostką obmiarową dla sygnalizacji świetlnej jest sztuka [szt.] i obejmuje wszystkie elementy związane z wykonaniem sygnalizacji dla danego skrzyżowania.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie dokumentów kontrolnych przedstawionych przez Wykonawcę w odniesieniu do jakości materiałów wg p. 2. i wymagań określonych w p.5.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 32 / 34 Arkuszy

-aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą tj. poprawioną i uzupełnioną o zmiany dokonane w czasie budowy (dwa egz.)

- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą wykonaną przez uprawnionych geodetów (dwa egz.)
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- dokumenty i atesty dotyczące jakości stosowanych materiałów
- dziennik budowy i księgę obmiarów
- protokół odbioru robót przez Użytkownika
- protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych wraz z uwagami, zaleceniami i ich realizacją
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości włączenia sygnalizacji do użytkowania

Przewiduje się następujące odbiory :

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiór częściowy
- odbiór ostateczny
- odbiór pogwarancyjny

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawę płatności stanowi cena ryczałtowa za sztukę [szt.] którą należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających.

Cena winna zawierać wszelkie koszty związane z realizacją zamówienia, również te, które nie wynikają w sposób oczywisty z dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej oraz dokumentacji kosztorysowej.

Cena wykonania robót obejmuje :

- wytyczne tras kanalizacji, przepustów, masztów i sterownika w terenie
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych
- wykonanie i zasypanie wykopów dla kanalizacji i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu
- wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla kanalizacji i przepustów
- dostawę materiałów
- wykonanie zasilania kablem YKY 3*10mm² z zestawu złączowo-pomiarowego do projektowanej szafy IT
- wykonanie dołu i montaż fundamentu prefabrykowanego pod szafę dystrybucyjną IT
- montaż szafy dystrybucyjnej IT wraz z wyposażeniem wg dokumentacji projektowej
 - system zasilania awaryjnego UPS
 - przełącznik brzegowy podstawowy
 - przełącznik brzegowy dodatkowy
 - moduły SFP
 - przełącznica światłowodowa
- montaż sterownika sygnalizacji świetlnej, docelowa konfiguracja:
 - 12 grup sygnałowych
 - 10 pętli indukcyjnych
 - 3 kamery wideodetekcji
 - 11 przycisków dla pieszych
 - radiomodem krótkiego zasięgu
 - serwer portu szeregowego RS-485
 - współpraca z systemem monitorowania
- montaż głowic wierzchołkowych aluminiowych na masztach
- montaż zawiesi sygnalizatorów na wysięgnikach
- montaż konsol sygnalizatorów na masztach
- montaż fundamentów pod wysięgniki
- montaż wysięgników sygnalizacyjnych dwuczęściowych ocynkowanych
- montaż ekranów kontrastowych
- montaż sygnalizatorów 1x200 (LED - sygnalizator ostrzegawczy) na masztach
- montaż sygnalizatorów 1x200 (LED - sygnalizator warunkowy) na masztach
- montaż sygnalizatorów 2x200 (LED - przejście dla pieszych) na masztach
- montaż sygnalizatorów 2x200 (LED - przejazd rowerowy/piesi) na masztach
- montaż sygnalizatorów 3x300 (LED - ogólna) na maszcie
- montaż sygnalizatorów 3x300 (LED - kierunkowa) na maszcie

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 33 / 34 Arkuszy

- montaż sygnalizatorów 3x300 (LED - ogólna) na wysięgniku
- montaż sygnalizatorów 3x300 (LED - kierunkowa) na wysięgniku
- montaż przycisków sterowniczych z potwierdzeniem optycznym typu LED, z napisem CZEKAJ
- montaż wsporników pod kamery wideodetekcji mocowane na wysięgniku
- instalacja i montaż systemu wideo detekcji wraz z oprogramowaniem, podłączeniem i skalibrowaniem na obiekcie
- włączenie sygnalizacji do systemu zdalnej kontroli i nadzoru pracy sygnalizacji
- włączenie sygnalizacji do systemu ITS
- montaż kamery monitoringu miejskiego, panoramiczna zintegrowana z kamerą szybkoobrotową IP wraz z licencją i uruchomieniem na wysięgniku
- montaż sygnalizatorów akustycznych
- wykonanie pętli indukcyjnych w jezdni
- wykonanie pętli indukcyjnych dla rowerzystów w nawierzchni chodnika
- ułożenie opancerzonego węża w rurze ochronnej
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur osłonowych dwuściennych karbowanych, giętkich fi 110 mm, 1- otworowa (dla ochrony przewodów LGs)
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur osłonowych dwuściennych karbowanych, giętkich fi 110 mm, 1- otworowa (podejścia od studni do konstrukcji wsporczej)
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur osłonowych polietylenowych gładkich jednościennych o wzmocnionej wytrzymałości fi 110 mm, 1, 2 – otworowej
- wykonanie przewiertów sterowanych pod jezdniami z rur osłonowych polietylenowych gładkich jednościennych o wzmocnionej wytrzymałości 110 mm
- budowa studzienek kablowych PP-B z pokrywą żeliwną fi 400
- budowa studzienek kablowych betonowych SK-2 o wymiarach 1,25x0,8x0,85m (dł. x szer. x gł.)
- wciągnięcie projektowanych kabli sygnalizacyjnych YKSY do kanalizacji kablowej od sterownika, do masztów sygnalizacyjnych, wciągnięcie przy udziale podnośnika kabli YKY do sygnalizatorów zawieszonych nad jezdnią
- doprowadzenie do zacisku PE w sygnalizatorze wysięgniku i urządzeniu wchodzącym w skład sygnalizacji przewodu ochronnego LgY_{zo} 10mm²,
- wciągnięcie kabla teletechnicznego XzTKMXpw do kanalizacji kablowej od sterownika do muf żelowych przelotowych lub odgałęźnych zlokalizowanych w studzience kablowej
- wykonanie w studzience kablowej połączenia pętli indukcyjnych kablem sterowniczym przy zastosowaniu muf żelowych wielokrotnego użycia
- wciągnięcie kabla wizyjnego XzWDXpek do kanalizacji kablowej oraz do wysięgników dla podłączenia videokamer
- wciągnięcie kabla YKY_{zo} do kanalizacji kablowej oraz do wysięgników dla podłączenia kamer wideodetekcji
- wciągnięcie kabla YKSLY_{zo} do kanalizacji kablowej oraz do wysięgników dla podłączenia videokamer
- wciąganie kabli FTP kat 5e 4*2*0,5mm² do kanalizacji kablowej i kamer monitoringu oraz modułu obsługi priorytetu
- wciąganie kabla światłowodowego ZW-NXOTKtsdD 24J do kanalizacji kablowej
- łączenie światłowodów tubowych
- układanie w szafie IT kabli krosowych duplex SM 9/125 LC-LC
- wykonanie odcinków przewodów pętli od nawierzchni asfaltowej do studzienki w wężu wodnym Ø 3/8,
- uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli uszczelkami plastikowymi
- obróbka końców kabli sterowniczych XzTKMXpw
- obróbka końców kabli sterowniczych YKSY i YKY
- obróbka końców kabli sterowniczych XzWDXpek i YKSLY
- pomiary optycznej linii światłowodowej
- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi
- ochrona antykorozyjna konstrukcji
- wykonanie połączeń kolumn sygnalizacyjnych oraz przycisków zgłoszeniowych z listwami samozaciskowymi
- montaż uziemień
- montaż uziomów szpilekowych masztów i wysięgników i szafy IT
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne
- plantowanie i czyszczenie terenu
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- nadzory branżowe
- inne prace niezbędne dla wykonania linii sygnalizacji

Inwestor : MIASTO GLIWICE

Temat : Zachodnia Brama Metropolii Silesia" Centrum Przesiadkowe w Gliwicach.

Przebudowa odcinka ul. Tarnogórskiej.

D.07.03.01. Sygnalizacja świetlna

Nr projektu

55619-1C-PW-SP-892/E

Arkusz 34 / 34 Arkuszy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV .
2. PN-76/E-9030 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV .
3. PN-83/T-90331 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe o izolacji polietynowej .
4. PN-83/E-06230 Żarówki - ogólne wymagania i badania.
5. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i badania
6. PN-71/E-05160 Rozdzielnie prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania
7. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy.
8. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli
9. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
10. PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
11. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
12. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
13. PN-88/B-32250 Materiały budowlane . Woda do betonowania i zapraw.
14. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania.
15. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe .Obliczenia statyczne i projektowanie.
16. PN-80/C-89205 Rury z nieplastikowanego polichlorku winylu.
17. PN-80/C-89203 Kształtki z nieplastikowanego polichlorku winylu.
18. BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
19. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
20. BN-76/8984-17 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania
21. PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo do nawierzchni drogowych. Piasek
22. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
23. ZN-89/MPChI/TS-19 Rury osłonowe telekomunikacyjne . ERG Krywałd
24. ZN-89/MPChI/TS-39 Rury osłonowe telekomunikacyjne . ERG Krywałd
25. BN-73/8984-01 Studnie kablowe . Klasyfikacja i wymiary.
26. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i wymiary.
27. PN-91/E-05009/41 Zabezpieczenie przeciwporażeniowe . Szybkie wyłączanie zasilania.

10.2. Inne dokumenty.

28. Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. (Dz.U. nr 177 z 23 grudnia 2003 r. poz. 2181).
29. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Warszawa 1980 r.
30. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. nr 13 z dnia 10. 04.1972 r.
31. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych — Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r
32. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U. nr 81 z dnia 26.11.1990r.
33. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych nr 240 wydana przez ITB w 1982 r