



ZAKŁAD USŁUG INŻYNIERSKICH ELDRO-fl sp. z o.o.
80-536 Gdańsk - Letnica, ul. Letnicka 1, NIP: 583-000-81-40
Tel. 58 343 05 67, fax 58 343 22 72, e-mail: zui@eldro.pl

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**BUDOWY SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU
DROGI KRAJOWEJ NR 22 Z DROGĄ WOJEWÓDZKĄ NR 237
WRAZ Z KOORDYNACJĄ CIĄGU DROGI KRAJOWEJ NR 22
DO UL. KRÓLOWEJ JADWIGI W CZERSKU.**

INWESTOR:

Zarząd Dróg Wojewódzkich
ul. Mostowa 11A
80-778 Gdańsk

Wyszczególnienie	Branża	Imię i nazwisko	Uprawnienia - specjalność	Podpis
Projektanci:	Inżynieria ruchu drogowego	mgr inż. Karol Kisiel		
	Elektryczna	mgr inż. Marian Piechowiak	upr. POM/0010/POOE/09 – instalacje elektryczne	
		inż. Mirosław Baczuł	upr. POM/0005/POOT/09	
Sprawdzający:	Elektryczna	inż. Janusz Pik	upr. 49/GD/00 – instalacje elektryczne	
Dyrektor		Mirosław Eggert		

Sierpień 2010

Niniejsze opracowanie stanowi wyłączną własność ZUI „ELDRO-FL” sp. z o.o. w Gdańsku i może być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia ww. Zakładu z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych. Opracowanie nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

D-07.03.01 URZĄDZENIA DO REGULACJI RUCHU - SYGNALIZACJA ŚWIETLNA.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 22 z drogą wojewódzką nr 237 wraz z koordynacją w ciągu drogi krajowej nr 22 do ul. Królowej Jadwigi w Czersku.

Zakres robót sygnalizacji świetlnej należy wykonać w modernizowanym układzie drogowym.

Sygnalizacja ma mieć charakter wzbudzany (akomodacyjny) to znaczy, że jest przełączana i regulowana przez system wideodetekcji i pętle indukcyjne dla pojazdów w zależności od natężenia ruchu pojazdów na poszczególnych kierunkach, oraz wzbudzana przez pieszych za pomocą przycisków sterowniczych umieszczonych na masztach sygnalizacyjnych przy przejściach dla pieszych przez drogę krajową nr 22 (ul. Chojnicką).

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową i sygnalizacji świetlnej.

Zakres robót obejmuje:

- zakup materiałów do wykonania robót,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- składowanie materiałów,
- oznakowanie prowadzonych robót,
- wytrasowanie rozmieszczenia masztów i trasy kanalizacji kablowej,
- transport zdemontowanych materiałów w miejsce wyznaczone przez Inwestora,
- wykonanie wykopów pod fundamenty masztów i kanalizację kablową,
- wykonanie kanalizacji kablowej wraz z montażem studni kablowych,
- ułożenie kabli sterowniczych w kanalizacji kablowej,
- wykonanie fundamentów betonowych do masztów wysokich sygnalizacji świetlnej,
- montaż i ustawienie masztów sygnalizacji świetlnej niskich i wysokich,
- montaż elementów sygnalizacji świetlnej jak: wysięgniki, konsole, głowice itp.,
- montaż latarni (komór) sygnałowych i osprzętu,
- zasilanie w energię elektryczną,
- ochronę od porażenia w sieci sygnalizacyjnej i zasilającej,
- montaż detektorów sygnalizacji świetlnej tj. pętle indukcyjne, wideodetekcja, przyciski dla pieszych,,

- badania i pomiary,
- sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji wraz z koordynacją.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST zgodne są z obowiązującymi normami i zarządzeniami.

- 1.4.1. Sygnalizator – zestaw urządzeń optyczno- elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.
- 1.4.2. Konstrukcje wsporcze (konsole, głowice sygnałowe) –elementy służące do mocowania sygnalizatorów, wykorzystywane również do mocowania elementów dla połączeń elektrycznych.
- 1.4.3. Maszt sygnałowy niski – konstrukcja stalowa służąca do mocowania konstrukcji wsporczych i sygnalizatorów przy jezdni, osadzona na fundamencie stalowo – betonowym prefabrykowanym w gruncie.
- 1.4.4. Maszt sygnałowy wysoki – konstrukcja stalowa służąca do mocowania konstrukcji wsporczych i sygnalizatorów nad jezdnią i przy jezdni, osadzona na fundamencie betonowym wylewanym lub prefabrykowanym w gruncie. Konstrukcja może być wykorzystana do oświetlenia ulicznego (maszt sygnalizacyjno-oświetleniowy).
- 1.4.5. Fundament – konstrukcja stalowa lub żelbetowa zagłębiona w ziemi służąca do utrzymania masztu w pozycji pracy.
- 1.4.6. Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli.
- 1.4.7. Ciąg kanalizacji - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.
- 1.4.8. Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu, konserwacji kabli.
- 1.4.9. Kabel sterowniczy (sygnalizacyjny) – przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować w ziemi, w rurach ochronach, kanalizacji kablowej i nad ziemią.
- 1.4.11. Sterownik – urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu (programu) sterowania sygnałami świetlnymi.
- 1.4.12. 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 nad jezdniowe oraz na czynne (wysyłające wiązkę fal i odbierające część wiązki odbitą od obiektu) i bierne (odbierające wiązkę fal wysłaną przez obiekt).
- 1.4.13. Pętla indukcyjna – czujnik (detektor) zainstalowany w nawierzchni jezdni, wykrywający obecność znajdujących się nad nim pojazdów i współpracujący z sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.

- 1.4.14. Przycisk przejścia dla pieszych – element stosowany w sygnalizacji, umożliwiający wpływanie przez pieszych na działanie sygnalizacji świetlnej, współpracujący ze sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.
- 1.4.15. Sygnalizator akustyczny (dźwiękowy) – urządzenie dodatkowe współpracujące z sygnalizacją świetlną, zainstalowane na tej sygnalizacji – służące do podniesienia bezpieczeństwa pieszych.
- 1.4.16. Szafa zasilająco-pomiarowa – urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej, bezpośrednio zasilające sterownik.
- 1.4.17. Kabel zasilający – przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować w ziemi, w rurach ochronach i nad ziemią służący do zasilania sygnalizacji świetlnej.
- 1.4.18. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. – dla robót drogowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową SST oraz z uzgodnieniami i poleceniami Inżyniera. Przy robotach liniowych należy spełnić następujące warunki:

- zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót we właściwym gestorom sieci w celu ustalenia zakresu i czasu robót i zapobiegnięciu uszkodzeniom istniejącego uzbrojenia podczas robót.
- dostosować wykonanie robót do organizacji ruchu na czas robót dla całego zadania i dostosować harmonogram do harmonogramu dla całego zadania.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów:

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów muszą być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami projektu budowlano-wykonawczego i wykonawczego i SST.

Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie Kierownika Kontraktu.

2.2. Materiały do wykonania robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 22 z drogą wojewódzką nr 237 wraz z koordynacją w ciągu drogi krajowej nr 22 do ul. Królowej Jadwigi w Czersku.

Materiałami stosowanymi przy modernizacji sygnalizacji świetlnej skrzyżowania ulic są:

- * - Beton B30, B12,5 i B7,5 do wykonania fundamentów pod sterownik, szafę zasilającą i maszty sygnalizacyjne, zgodny z PN-88/B-06250.
- * - Folia kalandrowana z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości 0,5-0,6 mm, gat. I zgodna z BN-68/6353-03.
- * - Rury stalowe spełniające wymagania PN- 80/ H-74219 i PN- 89/ H-84023/07:
 - $\phi 168,3$ i grub. ścianki 14,2 mm
 - $\phi 139,7$ i grub. ścianki 12,5 mm
 - $\phi 114,3$ i grub. ścianki 10,0 mm
 - $\phi 101,6$ i grub. ścianki 6,3 mm
 - $\phi 82,5$ i grub. ścianki 6,3 mmdo wykonania masztów wysokich, sygnalizacyjnych z wysięgnikiem.
- * - Lina stalowa $\phi 8,00$ -T6x37 wg PN 69/M 80208 do masztów jak wyżej.
- * - Rury stalowe $\phi 108,0$ i grub. ścianki 4,0 mm spełniające wymagania PN- 79/ H-74244 - do wykonania masztów sygnalizacyjnych niskich.
- * - Rury PCV lub PE $\phi 110,0$ i grub. ścianki 4,2 mm spełniające wymagania PN-80/C-89203 - do przepustów kablowych pod jezdnią.
- * - Rura PCV lub PE $\phi 110,0$ i grub. ścianki 3,5 mm spełniające wymagania PN-80/C-89203 - do budowy kanalizacji kablowej.
- * - Prefabrykowane studnie kablowe (SK-1, SKR-1), wykonane z betonu klasy B-20 zgodnie z normą PN-88/B-06250.
- * - Kabel sygnalizacyjny YKSY 24 x 1,5 mm² 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304.
- * - Kabel sygnalizacyjny YKSY 10 x 1,5 mm² 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304.
- * - Kabel XzTKMXpw 5 x 4 x 0,8 spełniający wymagania BN-90/3054-07.
- * - Kable YStY 4 x 2,5 mm² 0,6/1 kV spełniające wymagania ZN-93/MP-13-K-3178.
- * - Kabel do transmisji sygnałów RG6 spełniający wymagania ZN-CB-06:2002.
- * - Kabel YKY 4 x 1,5 mm² 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304.
- * - Kabel YKYżo 5 x 1,5 mm² 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304.
- * - Kabel zasilające YKYżo 3 x 10 mm² 0,6/1 kV spełniający wymagania PN-76/E-90304.
- * - Przewody typu DYd 1,5 mm² 750 V spełniające wymagania PN-87/E-90054.
- * - Przewody typu LgYc 2,5 mm² 750 V spełniające wymagania PN-87/E-90054.
- * - Sygnalizatory i osprzęt dla sygnalizacji świetlnej produkcji Zakładów Wytwórczych Urządzeń Sygnalizacyjnych i Teletechnicznych "Sygnały" w Rybniku lub innych firm posiadających mocowanie jednopunktowe latarni np. FUTURIT (Austria), SIEMENS (Niemcy), Bosch (Niemcy) APM Bielsko-Biała itp.
- * - Sygnalizator 3- komorowy $\phi 300$ - (źródło światła LED).
- * - Sygnalizator 2- komorowy $\phi 200$ – rowerowy (źródło światła LED).
- * - Sygnalizator 2- komorowy $\phi 200$ – pieszy (źródło światła LED).
- * - Sygnalizator 1- komorowy $\phi 200$ – zielona strzałka (źródło światła LED).
- * - Sygnalizator 1- komorowy $\phi 200$ – z sylwetką pieszego (źródło światła LED).
- * - Osprzęt sygnalizacyjny wg „Wykazu osprzętu sygnalizacyjnego Projektu Wykonawczego.

Uwaga: Przewiduje się wszystkie latarnie sygnalizacyjne z wkładkami diodowymi LED.

Wszystkie zastosowane latarnie powinny spełniać wymagania określone w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - załączniki nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - (Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.) punkt 3.3.2.

- * Maszt sygnalizacyjny niski wg typowego rozwiązania Z.U.I „ELDRO-FL” Gdańsk - i wg rys. projektu wykonawczego.
 - * - Maszty sygnalizacyjne wysokie wg typowego rozwiązania Z.U.I „ELDRO-FL” Gdańsk - i wg rys. projektu wykonawczego.
 - * Maszt oświetleniowy wg typowego rozwiązania VALMONT Polska Sp. z o.o. – i wg rys. projektu wykonawczego.
- Sterowniki sygnalizacji świetlnej, - konstrukcji 2-procesorowej o architekturze 32 bitowej realizujący programy przedstawione w projekcie inżynierii ruchu drogowego, komunikujący się z innym sterownikiem w systemie koordynacji z realizacją okien czasowych, z odpowiednią ilością grup, z wejściami do pętli indukcyjnych i wejściami dla przycisków dla pieszych wyposażonymi w moduły i kamery AUTOSCOPE.

UWAGA: Można zastosować sterowniki wykonawcze dowolnych producentów spełniające następujące wymagania:

- Sterownik musi spełniać wszystkie wymagania funkcjonalne określone w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - załączniki nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - (Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.)” tj.
- wykonany, jako sterownik dwuprocesorowy z dodatkowym procesorem do kontroli stanu sterownika i procesora podstawowego,
- posiadać, niezależny układ kontroli zachowania minimalnych czasów międzyzielonych,
- realizować, pełne sterowanie grupowe z uwzględnieniem priorytetów,
- realizować, pełne sterowanie fazowe,
- umożliwić natychmiastową obsługę zgłoszenia żądania dla grupy lub fazy,
- brak ograniczeń na liczbę wywołań dowolnej grupy w cyklu,
- Łącze umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych do systemu centralnego sterownia i monitoringu oraz terminala diagnostycznego (komputer PC).
- Możliwość koordynacji ze sterownikami w układzie koordynacji nadążnej z wymianą informacji pomiędzy sterownikami, co 1s oraz koordynacji z oknami czasowymi.
- Funkcja pomiarów ruchu w kwantach: 1, 5, 15, 30 minutowych oraz: 1, 2, 6, 24 godzinnych w okresie min. 90 dni.
- posiadający solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem (zamek baskwilowy),
- posiadający odpowiednio zabezpieczony dostęp z zewnątrz do przełącznika umożliwiającego włączenie i wyłączenie sygnalizacji oraz przełączenie na tryb pracy „żółte migające”,
- * Sterowniki akustyczne wg DTR producentów.
- * Przycisk dla pieszych (wg ZN producenta),
- * Bednarka ocynkowana FeZn 30 x 4 mm wg PN-76/H-92325.
- * Osprzęt sygnalizacyjny wg „Wykazów osprzętu sygnalizacyjnego” Projektu Wykonawczego.

Materiały powinny być przechowywane zgodnie z zaleceniami producentów w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu. Na placu budowy należy przechowywać materiały

w miejscu wyznaczonym przy przekazaniu placu budowy w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Składowanie kabli na bębnach lub w wiązkach w miejscach przykrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem słońca. Podobnie należy zabezpieczyć rury PCW.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania robót:

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu robót jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Kontraktu, powinien być sprawny i używany zgodnie z przeznaczeniem.

Sprzęt stosowany przy modernizacji sygnalizacji świetlnej:

- * samochód dostawczy 0,9 t,
- * samochód skrzyniowy do 5 t,
- * samochód samowyładowczy 5 t,
- * koparka jednoznaczyniowa gąsienicowa 0,25 m³,
- * koparko-spycharka
- * żuraw samochodowy do 4 t,
- * przyczepa dłuźcowa 4,5 t,
- * podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny,
- * urządzenie do przebić poziomych pod jezdniami,
- * sprężarka powietrzna przewoźna spalinowa,
- * kocioł do grzania asfaltu,
- * piła do cięcia asfaltu,
- * ubijak spalinowy,
- * wibromłot elektryczny,
- * spawarka transformatorowa 500 A.

Ze względu na rozbudowane urządzenia podziemne istniejące i nowowytbudowane, wszystkie roboty ziemne wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Kierownika Kontraktu.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. Transport materiałów i elementów.

Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu podanymi przez ich producenta w sposób zapobiegający ich uszkodzeniom.

Do wykonania sygnalizacji świetlnej wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy 5 t,
- przyczepa dłuźycowa 4,5 t,
- przyczepa do przewożenia kabli,

Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, itp. niezbędnych do wykonywania robót przy budowie sygnalizacji świetlnej.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu zgodnie z zaleceniami wytwórców.

Prace ładunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielogabarytowych urządzeń np. masztów, fundamentów, bębnow z kablami i przewodami, powinny być wykonane przez specjalnie przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwigów, podnośników hydraulicznych i korbowych lub innych urządzeń dźwignicowych.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONYWANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót powinny odpowiadać obowiązującym przepisom, normą oraz przepisom BiHP.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Kontraktu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone roboty związane z wykonaniem sygnalizacji świetlnej.

5.2. Zakres wykonywania robót.

Zakres robót obejmuje następujące elementy:

- * Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu w dostosowaniu do modernizowanego układu drogowego wraz z wykonaniem kanalizacji kablowej dla tej sygnalizacji.

5.3. Roboty przygotowawcze.

- * Lokalizacja wszystkich urządzeń w terenie powinna być wytyczona geodezyjnie.
- * Należy przygotować miejsce pracy zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas robót.

5.4. Montaż urządzeń.

5.4.1. Montaż masztów niskich.

Lokalizacja masztu niskiego powinna być wykonana wg rysunków projektu budowlanego i wykonawczego z uwzględnieniem widoczności zamontowanych na tych masztach latarni sygnalizacyjnych oraz zachowaniem skrajni drogowej.

Przed przystąpieniem do montażu masztu, należy sprawdzić stan ich powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić. Maszty te są cynkowane i malowane farbą do powierzchni cynkowanych. Montaż masztów odbywa się w dwóch etapach tj. montaż części fundamentowej z wprowadzeniem kabli a następnie montaż części rurowej, do której wprowadzamy kable, i skręcenie tych elementów. Maszty powinny być ustawione z zachowaniem „pionu” z uwzględnieniem uwag podanych na rysunkach projektów wykonawczych.

Na ustawionym maszcie należy zamontować głowice połączeniowe i konstrukcje wsporcze pod latarnie sygnalizacyjne (konsole) w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą masztów.

5.4.2. Montaż masztów wysokich sygnalizacji świetlnej.

Maszt należy montować wg rysunków projektu budowlanego i wykonawczego po uprzednim wykonaniu fundamentów betonowych wg pkt. 5.4.8.1 Do ustawienia masztu na fundamencie można przystąpić po uzyskaniu zgody Kierownika Kontraktu. Przed przystąpieniem do montażu masztu, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu itp., oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić. Maszty należy ustawiać przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie powodować odkształceń elementów lub ich zniszczenia. Po ustawieniu masztu, przed zdjęciem z haka dźwigu, maszt powinien być przykręcony do elementu fundament i zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Po ustawieniu masztu należy przystąpić do montażu wysięgnika, używając dźwigu i podnośnika samochodowego.

Wysięgnik należy ustawić w kierunku pokazany na rysunku projektu wykonawczego, a latarnie sygnalizacyjne powinny znajdować się na pasami jezdni, dla których są przeznaczone. Należy

sprawdzić widoczność latarni sygnalizacyjnych. Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę. Nie należy malować przy temperaturze otoczenia niższej niż $+ 5^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą masztu.

5.4.3. Montaż sygnalizatorów dla pieszych i rowerzystów.

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pieszych i rowerzystów montować na konsolach masztów w sposób przewidziany przez wytwórcę. Przed montażem należy zamontować na latarni (tylko na latarni dla pieszych), sygnalizator akustyczny (wg instrukcji wytwórcy) i podłączyć go do tej latarni oraz przygotować i podłączyć w latarni przewody dla poszczególnych świateł, N, PE. Połączenia te należy wykonać przewodem YKY $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$ 750V. Następnie mocując latarnie należy przewód wprowadzić przez konsole do głowicy połączeniowej i połączyć wg rozszycia projektu wykonawczego. Po zamontowaniu sygnalizatory należy wyregulować zapewniając ich właściwą widoczność.

5.4.4. Montaż sygnalizatorów dla pojazdów.

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pojazdów na masztach niskich należy montować w sposób analogiczny jak w p-kcie 5.4.3. (bez sygnalizatorów akustycznych). Na wysięgnikach masztów wysokich należy mocować latarnie o średnicy soczewki $\phi 300$, za pomocą konsoli specjalnych (mocujących jednocześnie ekran kontrastowy). Połączenie pomiędzy wnęką połączeniową a latarnią wykonać kablem YKY $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$. Należy zabezpieczyć przewody przed uszkodzeniem izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury. 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 stronę nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi zgodnie z *Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej*.

5.4.5. Montaż przycisków dla pieszych.

Przyciski dla pieszych montowane mogą być montowane na masztach niskich lub na maszcie wysokim sygnalizacji świetlnej. Przyciski należy montować na maszcie przed ustawieniem masztu lub po jego ustawieniu, lecz wówczas należy przygotować stosowne otwory w maszcie do jego montażu.

Przyciski podłączyć zgodnie z projektem wykonawczym.

5.4.6. Montaż sterownika.

Montaż sterownika wykonać wg instrukcji dostarczonej przez producenta. Sterownik ustawić na fundamencie betonowym prefabrykowanym wg rysunków dokumentacji projektowej w miejscu pokazanym w tej dokumentacji.

5.4.7. Wykonanie pętli indukcyjnych.

Miejsce, rodzaj i wymiary pętli indukcyjnych podane są w projekcie budowlanym i wykonawczym.

Pętle służą do stwierdzenia obecności i ruchu pojazdów oraz rowerów w strefie ich oddziaływania.

Długość pętli jest to wymiar zgodny z kierunkiem jazdy.

Szerokość pętli jest to wymiar poprzeczny do kierunku jazdy.

W przypadku pętli przejazdu istotne jest zachowanie wymaganego odstępu od linii rozdziału pasów nie mniejszego niż 0,7 m., Jeżeli nie jest to możliwe ze względu na szerokość pasa ruchu, należy pętlę wykonać nieco węższą.

W przypadku pętli obecności konieczne jest zachowanie wymaganego odstępu od linii rozdziału pasów nie mniejszego niż 1,25 m (odstęp między pętlami powinien być mniejszy niż 2,5 m). W przypadkach wąskiego pasa ruchu dopuszcza się odpowiednio 1 m i 2 m.

Wspólnym kablem zasilającym mogą być połączone ze sterownikiem tylko pętle dołączone do wejść tego samego detektora.

Pętle powinny być wykonane z przewodu **LgYc 2,5 mm²** w ilości 3-5 zwoi w rowku wyciętym w jezdni wg rysunków projektu wykonawczego. Zależnie od struktury nawierzchni drogi optymalna głębokość rowka powinna wynosić 35- 70 mm (górną część zwoju nie mniej niż 25 mm, a nie więcej niż 55). W boku nawierzchni - krawężniku, gdzie ma biec „bierna” część przewodu pętli należy wywiercić pod kątem 45 ° do nawierzchni otwór o średnicy 2 razy średnica kabla + 12 mm i dobrze go oczyścić z nierówności. Rowek dla pętli należy odvodnić odkurzyć przy pomocy kompresora oraz osuszyć przy pomocy palnika gazowego. Nie wolno układać pętli podczas deszczu.

Po ułożeniu kabel musi być przymocowany, co 30 cm do dna np. za pomocą klinów drewnianych. Część kabla -wyprowadzenie -od miejsca zakończenia rowka do punktu łączenia z detektorem lub feederem przewody należy skrócić -10 skręceń na metr i zabezpieczyć rurką poliestrową wzmocnioną włóknem szklanym. Rurkę należy uszczelnić. Pętle zalewać masą bitumiczną (np. CARBITEX) lub żywicą epoksydową.

Przed zalaniem po ułożeniu pętli należy wykonać pomiary wg opisu w projekcie wykonawczym i DTR pętli.

Po wypełnieniu rowka i stwardnieniu wypełniacza należy wykonać ponowne pomiary (wg projektu budowlano-wykonawczego i DTR).

Uzyskane wyniki powinny spełniać warunki jak przed zalaniem pętli.

Połączenia pomiędzy żyłami pętli i żyłami feedera (kabla pomiędzy pętlą i sterownikiem), muszą być lutowane oraz zabezpieczone termokurczliwymi koszulkami izolacyjnymi. Tak wykonane połączenie musi być zabezpieczone przed dostępem wilgoci i uszkodzeniem mechanicznym np. mufą żywiczną lub termokurczliwą.

System wideodetekcji.

Jako drugi system detekcji pojazdów wprowadza się na tym skrzyżowaniu system wideodetekcji realizowany z wykorzystaniem kamer zlokalizowanych na masztach M1, MW3 i MW11.

Proponuje się zastosowanie produktów „AUTOSCOPE, które należy skonfigurować ze sterownikiem sygnalizacji MSR2002. System wideodetekcji realizuje tzw. wirtualne strefy detekcji. Projekt inżynierii ruch określa te strefy i na projekcie oznaczone są symbolami PV11, PV12, PV13, PV14, PV15, PV16, PV31, PV32, PV33, PV34, PV35, PV36, PV41, PV42 .

5.4.8. Roboty ziemne.

5.4.8.1. Wykonanie fundamentów pod maszty wysokie.

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia lokalizacji tych wykopów oraz warunków gruntowych. Wykop pod fundament należy wykonywać ręcznie bez zabezpieczenia ścianek bocznych z zachowaniem bezpiecznego nachylenia skarp. Wykop powinien mieć wymiary 1,4 m x 1,2 m i głębokość 1,0m. Wykopy pod fundament wykonywać zgodnie z zasadami podanymi w PN-68/B-06050. W przypadku występowania gruntów powodujących zasypywanie wykopu należy wykop deskować. Grunt pochodzący z wykopu stanowi własność Wykonawcy i powinien być sukcesywnie wywożony poza teren budowy.

Wielkość fundamentów jest zgodna z wielkościami wykopów. Technologia wykonania fundamentu jest następująca:

- wykonanie wykopu zgodnie z powyższym opisem z wyrównaniem dna,
- wykonanie wylewki z betonu B7,5 na dnie wykopu zgodnie z rys. w dokumentacji DTR,
- wykonanie zbrojenia wg rysunku jw.
- wykonanie fundamentu warstwie 0,2 m - beton (wg DTR)
- ustawienie zbrojenia i zamocowanie śrub kotwowych
- umocowanie rur dla wprowadzenia kabli
- zalanie fundamentu do poziomu gruntu (- 0,11 m) beton (wg DTR)
- wykonanie wzmocnienia do poziomu gruntu
- wokół masztów zlokalizowanych w trawnikach należy wykonać wzmocnienie warstwą gruzu betonowego - warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 0,15 m i znajdować się na głębokości 0,1 m od powierzchni gruntu.

Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą fundamentu.

5.4.8.2. Wykonanie kanalizacji kablowej do sygnalizacji świetlnej.

Wzdłuż dróg kanalizacja powinna być ułożona równolegle lub prostopadle do osi drogi, zgodnie z dokumentacją.

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- * na prostej trasie oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji – studnie przelotowe
- * na załomach trasy – studnie narożne
- * na odgałęzieniach kanalizacji – studnie odgałęźne

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7m.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość nawierzchni nie była mniejsza od 1,0 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4m, jeśli jest zbudowana z rur PCW i 0,2 m, jeśli jest zbudowana z bloków betonowych.

Kanalizacja powinna na odcinkach między studniami przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur PCW(PE) mogą być tak wygięte, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6m.

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1-3%.

Rury kanalizacji kablowej należy układać na przygotowane dno wykopu należy ułożyć rury, i przysypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

5.4.9. Wykonanie linii kablowych sterowniczych i zasilających.

Kable należy układać w wykonanej uprzednio kanalizacji kablowej wg rysunków wykonawczych w dokumentacji projektowej. Układanie (wciąganie) kabli powinno być zgodne z BN-76/8984-17 0 i N SEP-E-004.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciągania itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Przy układaniu kabli z ziemi głębokość ułożenia kabla powinna wynosić 50 cm pod chodnikami i 70 cm w pozostałych przypadkach. Kabel układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm i przysypać warstwę piasku o grubości 10 cm. Na podsypkę w zależności od kategorii gruntu można stosować piasek przesiany z wykopu lub dowieziony. O konieczności i sposobie wykonania podsypki decyduje Kierownik Kontraktu.

Kable w ziemi, wzdłuż całej trasy przykryć taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego zgodnie z N SEP-E-004.

Przy skrzyżowaniach z drogami kable należy układać w przepustach kablowych.

Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi kable należy układać w rurach osłonowych. W jeden otwór przepustu można wciągać nie więcej jak dwa kable.

Po wciągnięciu kabli do kanalizacji, w przepusty i rury osłonowe należy zabezpieczyć przed przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Na kablach należy zakładać opaski oznaczeniowe. Przy masztach i szafach sterowniczych i zasilająco-pomiarowych, należy pozostawić zapasy eksploatacyjne. Kable do pętli indukcyjnych układać kanalizacji kablowej i w rurach ochronnych PCV. Po ułożeniu kabla należy wykonać pomiary ciągłości żył i rezystancji izolacji poszczególnych odcinków kabli. Pomiary rezystancji izolacji wykonać induktorem o napięciu 2,5 kV dla kabli sterowniczych i zasilających. Rezystancja powinna odpowiadać normie N SEP-E-00 pkt. 7.6.

Pomiary kabli do pętli indukcyjnych mierzyć zgodnie z instrukcją producenta zastosowanego sterownika.

5.4.10. Wykonanie linii kablowej zasilającej.

Zasilanie sygnalizacji świetlnej wykonać zgodnie z projektem budowlano - wykonawczym. Linie kablowe do szafy zasilająco-pomiarowej podlegają odbiorom etapowym przed zasypaniem przez Zamawiającego. Linie kablową wykonać zgodnie z N SEP-E-004 układając kable na głębokości 70 cm. Należy wykonać pełny zakres pomiarów elektrycznych linii kablowych zasilających.

5.4.11. Pomiary, sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji.

Zakres ten obejmuje oprogramowanie sterowników (sterowniki mikroprocesorowe) zgodne z programem przedstawionym w dokumentacji projektowej inżynierii ruchu. Następnie należy wykonać sprawdzenie długości cykli, palenia się poszczególnych świateł w grupach sygnalizacyjnych, kontrolę działania kolizji oraz wysyłanie impulsów synchronizacyjnych przy wyłączonych światłach na

zewnątrz. Następnie taką próbę powtórzyć przy załączonych sygnalizatorach. Próbę przy załączonych sygnalizatorach można wykonywać przy zabezpieczeniu skrzyżowania i przejścia dla pieszych przez policję w zakresie ruchu drogowego.

5.4.12. Dodatkowa ochrona od porażen.

Zgodnie z warunkami przyłączenia dla zasilania istniejący układ sieciowy jest układem TN-C i posiada ochronę od porażen przed dotykiem pośrednim (dodatkową) przez dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania (wg PN -IEC -60364/41) w układzie TN-C.

Układ TN-C (czteroprzewodowy, przewód neutralny i ochronny wspólny PEN).

Od szafy sterowniczej zostanie zrealizowany układ TN-S, a ochrona od porażen przed dotykiem pośrednim (dodatkową) urządzeń odbiorczych będzie wykonana przez dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S.

Jako dodatkową ochronę od porażen w sieci odbiorczej tj. sygnalizacja świetlna, (układ TN-S) należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania przez wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy o działaniu bezpośrednim i prądzie zadziałania 100 mA.

Wyłącznik ten zapewnia odłączenie zasilania w czasie krótszym od 0,4 s. Wyłącznik przeciwporażeniowy jest zamontowany w sterowniku sygnalizacji świetlnej.

W sterowniku (przez producenta) zamontowane są też ochronniki przepięciowe.

Skuteczność ochrony od porażen powinna odpowiadać przepisom PN- IEC-60364-4-41 i PN- IEC-60364-4-47.

Maksymalny czas odłączenia napięcia w złączu $T_s < 5$ s, a w urządzeniach sygnalizacji świetlnej $T_s < 0,4$ s.

Jako zabezpieczenie zwarciove sygnalizacji przewidziano wyłączniki instalacyjne płaskie S 311 o charakterystyce B, zapewniające wyłączenie $T_s < 0,1$ s przy $I_a = 5I_n$, - zamontowane w sterowniku.

Dla właściwego działania dodatkowej ochrony od porażen przy pomocy wyłącznika przeciwporażeniowego różnicowoprądowego wystarczy rezystancja uziemienia przewodu ochronnego mniejsza od wyliczonej ze wzoru:

$$R \leq \frac{U_L}{I_{\Delta n}} = \frac{230V}{0,1A} = 2300 \quad \Omega$$

Zaleca się, aby rezystancja uziemienia przewodu ochronnego nie była większa od 200 Ω (500 Ω w niekorzystnych warunkach uziemieniowych).

Skuteczność ochrony od porażen sprawdzić pomiarem, w tym prądu zadziałania i czasu zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na terenie budowy w celu wskazania Kierownikowi Kontraktu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z projektem budowlanym, wykonawczym i SST.

6.2 .Wykopy pod fundamenty.

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścianek wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustoju sprawdza się stopień zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć wartość, co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

6.3. Fundamenty.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtów i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z projektem wykonawczym oraz wymaganiami normy PN-80/B- 03322/10. Fundamenty nie mogą być mniejsze, niż to określono w dokumentacji. Rzędne płaszczyzny fundamentu nie powinny się różnić od projektowanej o więcej niż +/- 2 cm.

6.4. Maszty sygnalizacyjne.

Elementy masztów powinny być zgodne z projektem budowlanym i wykonawczym oraz SST.

Maszty z sygnalizatorami po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- * dokładności ustawienia pionowego,
- * prawidłowości ustawienia wysięgników względem jezdni,
- * prawidłowości ustawienia sygnalizatorów i zachowania skrajni względem jezdni, jakości połączeń kabli, przewodów na listwach zaciskowych i w komorach sygnalizatorów,
- * jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników i sygnalizatorów,
- * stanu antykorozyjnych powłok wszystkich elementów metalowych.

Sygnalizatory powinny być zlokalizowane w stosunku do drogi zgodnie z *Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej*.

6.5. Kanalizacja kablowa.

Kontrola jakości wykonania kanalizacji kablowej polega na sprawdzeniu:

- * trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studni kablowych,
- * przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,

- * prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- * prawidłowości wykonania studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań BN-85/8984-01.

6.6. Linie kablowe sygnalizacyjne i zasilające.

Kable należy układać w wykonanej uprzednio kanalizacji kablowej wg rysunków wykonawczych w dokumentacji projektowej. Układanie (wciąganie) kabli powinno być zgodne z BN-76/8984-17 0 i N SEP-E-004.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- * głębokość zakopania kabla, tolerancja ± 5 cm,
- * grubość podsypki piaskowej na i pod kablem, tolerancja ± 2 cm,
- * odległość folii ochronnej od kabla, tolerancja ± 2 cm,
- * rezystancji izolacji i ciągłości żył kablowych.
- * Ponadto należy dokonać zagęszczenia gruntu nad kablem, zgodnie ze wskazaniem Kierownika Kontraktu i BN-72/8932-01/22.

6.7. Sterownik.

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie należy sprawdzić:

- * jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- * stan powłok antykorozyjnych,
- * jakość połączeń kabli zasilającego i sterowniczych.

6.8. Instalacja przeciwporażeniowa.

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary uziemienia, impedancji pętli zwarcia i działania wyłącznika różnicowoprądowego dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

6.9. Sprawdzenie działania sygnalizacji.

Wykonawca włącza sygnalizację do pracy cyklicznej po wyświetleniu sygnału żółtego migającego, przez co najmniej jedną dobę i po sprawdzeniu poprawności działania następujących układów:

- * nadzoru przepalenia się żarówek czerwonych dla wszystkich sygnałów w poszczególnych grupach,
- * wykrywanie kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- * nadzoru długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych,
- * kontroli sygnałów sprzecznych,
- * napięcia zasilania,
- * przygotowania do koordynacji pracy z innymi sterownikami.

Działanie układów nadzorujących: sygnały czerwone, kolizyjność sygnałów zielonych oraz długość cyklu, powinno natychmiast wprowadzać sterownik w tryb pracy awaryjnej w przypadku zadziałania układu wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii, kasowanym w momencie usunięcia przyczyny.

Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie przełączyć sterownik na zasilanie rezerwowe lub go wyłączyć. Układ nadzorujący pracę zdalną sterownika powinien, w przypadku stwierdzenia przerwy w połączeniu ze sterownikiem koordynującym pracę, spowodować przejście nadzorowanego sterownika na pracę z programem indywidualnym.

6.10. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.11. Badania po zakończeniu robót.

Po zakończeniu robót, sprawdzeniu podlegają:

- * wskaźnik zagęszczenia gruntu,
- * rozplantowanie nadmiaru gruntu,
- * uporządkowanie terenu z odpadów powstałych przy budowie,
- * przywrócenie nawierzchni do stanu pierwotnego,
- * zgodność połączeń w sterowniku i złącza ze schematem,
- * ciągłość żył i metalowych powłok kabli,
- * rezystancja izolacji żył kabli,
- * pomiar rezystancji uziemienia,
- * pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,

Sposób wykonania prób i badań powinien być zgodny z normą N-SEP-E-004

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu robót.

7. OBMIAR ROBÓT.

Obmiaru robót dokonywać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie robót, akceptowane przez Kierownika Kontraktu.

Jednostką obmiarową jest:

Budowa sygnalizacji świetlnej

kpl.

Jednostką obmiarową poszczególnych elementów dla ww obmiarów są: maszty, konsole, głowice, (szt.), fundamenty, maszty wysokie, latarnie, sterowniki, złącza, pętle indukcyjne (kpl.), system wideodetekcji (kpl.), kable i przewody (m).

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1 Ogólne zasady obmiaru.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D -00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2 Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu podlegają m.in.:

- * trasa i gabaryty wykopów,
- * fundamenty masztów sygnalizacji świetlnej,
- * kanalizacja kablowa,
- * kable sygnalizacji świetlnej,
- * podsypki i zasypki.

8.3 Odbiór częściowy.

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość wykonania oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- * Kanalizacji kablowej,
- * instalacji uziemiającej,
- * trasa i gabaryty wykopów,
- * wykonania i zabezpieczenia fundamentów
- * ułożenia kabli i oznakowania kabli,
- * wykonania zapasów kabla,
- * osprzętu kablowego,
- * rur osłonowych,
- * uszczelnienie przepustów.

8.4 Odbiór końcowy.

Badania pomontażowe, jako techniczne sprawdzenie, jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości sygnalizacji świetlnej.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

Przy przekazywaniu sygnalizacji świetlnej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu

- * Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- * projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- * specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- * dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- * dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- * protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- * dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Podstawa płatności" pkt. 9.

Rozliczenie robót może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- * określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- * ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają również:

- * przygotowanie stanowiska roboczego,
- * wytyczenie geodezyjne,
- * koszt użytych materiałów i pracującego sprzętu,
- * dostarczenie materiałów na teren budowy,
- * koszt wyłączeń linii,
- * opracowanie Organizacji Ruchu,

- * wykonanie przekopów próbnych w miejscu skrzyżowania lub zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem terenu,
- * opracowanie instrukcji ruchu i eksploatacji,
- * uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy przebudowie sygnalizacji świetlnej,
- * konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji w zakresie podlegającym gwarancji,
- * wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej,
- * opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- * przywrócenie terenu do stanu pierwotnego i wywóz nadmiaru ziemi.
- * próby i pomiary eksploatacyjne,
- * rozruch urządzenia.
- * koszt nadzoru użytkowników sieci.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Normy i opracowania związane.

1. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
2. N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
3. N SEP- E - 004 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia – ochrona przeciwporażeniowa.
4. PN-IEC-60364- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
5. PN-IEC-60364 - 6 – 61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
6. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądową długotrwałą przewodów.
7. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
8. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa.
9. BN-85/8984-01 Studnie kablowe.
10. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
11. PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
12. PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0.6/1kV.
13. PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy kablowe na napięcie przekraczające 0.6/1kV.
14. PN-80/C-89205 Rury z nieplastikowego polichlorku winylu.

15. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu,
16. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
17. Katalog firmy Galmar "Uziemienia typu Galmar, ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa".
18. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
19. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
20. PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczanie statyczne i projektowanie.
21. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczanie statyczne i projektowanie.
22. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
23. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
24. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
25. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
26. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
27. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
28. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
29. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
30. PN-83/E-06230 Żarówki. Ogólne wymagania i badania.
31. PN-E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
32. BN-8870/08 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
33. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
34. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401 z dnia 19 marca 2003 r.)
35. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.99.80.912 z dnia 17.09.1999r).
36. Prawo Budowlane (Dz. Ustaw Nr 89/1994 - Ustawa nr 414 z dnia 07.07. 1994r.), wraz z późniejszymi zmianami.
37. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - załączniki nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - (Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.)”.
38. Rozporządzenie Min. Łączności z dnia 16.07.1993r. W sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych oraz warunków wzajemnej współpracy urządzeń, linii i sieci

- telekomunikacyjnych używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. (Dz. ustaw Nr 70 poz. 340).
39. Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. ustaw Nr 41 poz. 401).
40. Ustawa z dnia 21.03.85r. O drogach publicznych. (Dz. ustaw Nr 14 poz.60) z późniejszymi zmianami.
41. Kodeks drogowy.