

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

INWESTOR: POWIAT GDAŃSKI w Pruszczu Gdańskim
ul. Wojska Polskiego 16,
83-000 Pruszcz Gdański

TEMAT: Przebudowa Skrzyżowanie drogi powiatowej nr 2214G
Straszyn - Pruszcz Gdański ul. Raciborskiego
z ul. Grunwaldzką w Pruszczu Gdańskim

BRANŻA: SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

Zespół autorski:

Imię i Nazwisko	Stanowisko Nr uprawnień	Specjalność	Podpis
mgr. inż. Karol Kisiel	Projektant	Inżynieria ruchu drogowego	
inż. Janusz Pik	Projektant 49/Gd/00	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
mgr inż. Jerzy Sokolnicki	Sprawdzający 255/GD/72	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

Sierpień 2013r.

D-07.03.01 URZĄDZENIA DO REGULACJI RUCHU - SYGNALIZACJA ŚWIETLNA.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi powiatowej nr 2214G Straszyn – Pruszcz Gdański (ul. Raciborskiego) z ul. Grunwaldzką (droga krajowa nr 1) w Pruszczu Gdańskim. ST obejmuje budowę nowej sygnalizacji świetlnej na ww. skrzyżowaniu w dostosowaniu do projektowanego układu drogowego.

Sygnalizacja będzie miała charakter wzbudzany (akomodacyjny), tj. że jest przełączana i regulowana przez wideodetektory i pętle indukcyjne umieszczone w jezdni dla pojazdów, w zależności od natężenia ruchu pojazdów na poszczególnych kierunkach. Sygnalizacja ta może być również wzbudzana przez pieszych i rowerzystów za pomocą przycisków sterowniczych umieszczonych na masztach sygnalizacyjnych przy przejściach dla pieszych i ścieżce rowerowej. Sygnalizacja ta będzie pracować w układzie skoordynowanym z sąsiednimi skrzyżowaniami na ul. Grunwaldzkiej (droga krajowa nr 1) i w systemie priorytetu pojazdów Straży Pożarnej przy wyjeździe tych pojazdów z bazy przy ul. Gdańskiej.

1.2. Zakres stosowania ST.

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.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy sygnalizacji świetlnej, w tym:

- kompletacja, transport, składowanie materiałów,
- dobór elementów sygnalizacji świetlnej- jak aparatura sterownicza, maszty sygnalizacyjne, latarnie, osprzęt sygnalizacyjny, kable, przewody itp.
- przygotowanie stanowiska pracy,
- wytyczenie geodezyjne elementów sygnalizacji świetlnej i tras kanalizacji kablowej,
- rozmieszczenie elementów sygnalizacji świetlnej w terenie,
- wykonanie kanalizacji kablowej dla sygnalizacji świetlnej wraz z siecią kabli sterowniczych, kabli do wideodetektorów, pętli indukcyjnych i przycisków dla pieszych i rowerzystów,
- wykonanie zasilania w energię elektryczną,
- wykonanie ochrony od porażeń w sieci sygnalizacyjnej i zasilającej,
- wykonanie i ustawienie masztów sygnalizacyjnych i masztów wysokich z wysięgnikami nad jezdnię do sygnalizacji świetlnej,
- montaż elementów sygnalizacji świetlnej (w tym detektorów przyciskowych, pętli indukcyjnych i wideodetektorów),
- sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu prac,

"Skrzyżowanie drogi powiatowej nr 2214G Straszyn – Pruszcz Gdański z ul. Grunwaldzką w Pruszczu Gdańskim"

- pomiary powykonawcze.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia są zgodne z podanymi w normach wymienionych w punkcie 10 niniejszej specyfikacji i w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

- 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.
- 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.
- 1.4.10. Sterownik – urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu (programu) sterowania sygnałami świetlnymi.
- 1.4.11. Pętla indukcyjna – czujnik (detektor) zainstalowany w nawierzchni jezdni, wykrywający obecność znajdujących się nad nim pojazdów i współpracujący z sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.
- 1.4.12. Wideodetekcja – system kamer telewizyjnych zainstalowany na masztach wysokich sygnalizacji świetlnej i urządzeń sterujących, wykrywający obecność znajdujących się na jezdni pojazdów i współpracujący z sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.
- 1.4.13. Przycisk przejścia dla pieszych – element stosowany w sygnalizacji, umożliwiający wpływanie przez pieszych na działanie sygnalizacji świetlnej, współpracujący ze sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.
- 1.4.14. Sygnalizator akustyczny (dźwiękowy) – urządzenie dodatkowe współpracujące z sygnalizacją świetlną, zainstalowane na tej sygnalizacji – służące do podniesienia bezpieczeństwa pieszych.
- 1.4.15. Szafa zasilająco-pomiarowa – urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej, bezpośrednio zasilające sterownik.

- 1.4.16. 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.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00 - "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami i aktualnym stanem wiedzy technicznej.

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej.

W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

2. MATERIAŁY.

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem spełniania tych samych właściwości technicznych oraz przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

Należy stosować materiały posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,

- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej niewymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń sygnalizacji świetlnej.

2.2. KABLE I PRZEWODY.

Należy stosować kable i przewody zgodne z Dokumentacją Techniczną.

W liniach zasilających nN-0,4kV, należy stosować kable wielożyłowe YAKY 0,6/1kV, YAKXS 0,6/1kV lub YKY 0,6/1kV spełniające wymagania normy PN-76/E-90301.

W liniach sterowniczych należy stosować kable wielożyłowe YKSY spełniające wymagania normy PN-76/E-90304.

Do urządzeń wideodetekcji stosować kable współosiowe (wizyjne) i zasilające typu YKY 0,6/1kV.

Do połączeń urządzeń sygnalizacji świetlnej stosować przewody typu DYd 750 V spełniające wymagania PN-87/E-90054.

Przekrój żył kabli i przewodów powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Każdy układany odcinek kabla powinien mieć protokół badań (próby wyrobu), raport z wydruku ciągnięcia mechanicznego, (jeżeli kabel był w taki sposób układany) oraz świadectwo kontroli technicznej jego producenta, potwierdzającego zgodność właściwości tego odcinka z wymaganiami odpowiedniej normy. Dokumenty te, lub ich kopie powinny być dołączone do powykonawczej dokumentacji linii.

2.3. ELEMENTY KANALIZACJI KABLOWEJ.

Jako studnie kablówce stosować prefabrykowane studnie kablówce (SK-1, SKR-1), wykonane z betonu klasy B-20 zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Rury do wykonania kanalizacji kablowej, powinny być wykonane z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego oraz dostatecznie wytrzymałe na działanie sił mechanicznych w miejscu ich ułożenia.

Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie do budowy kanalizacji kablowej rur HDPE lub PCV o średnicy zewnętrznej nie większej niż 110 mm. Rury na przepusty powinny być grubościennie.

Średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż 2 średnice zewnętrzne kabla lub powierzchnia przekroju otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów dla kilku ułożonych kabli.

Rury instalowane w przestrzeniach zewnętrznych powinny być odporne na działanie promieniowania UV, a rury na obiektach mostowych dodatkowo powinny być z materiału nierozprzestrzeniającego ogień.

2.4. SYGNALIZATORY I OSPRZĘT DLA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.

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.

Stosowane latarnie sygnalizacyjne powinny być wykonane w stopniu ochrony IP 54 (producent do uzgodnienia z Inwestorem), oraz posiadać źródła światła z wkładkami LED.

Masztzy sygnalizacyjne niskie i wysokie z wysięgnikami nad jezdnią powinny posiadać stosowne deklarację zgodności i powinny posiadać stosowne zabezpieczenia antykorozyjne przez cynkowanie.

Fundamenty do masztów wykonywać zgodnie z DTR zastosowanych masztów.

2.5. STEROWNIK SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.

Sterownik sygnalizacji świetlnej, należy zastosować o 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 elementów wideodetekcji i wejściami dla przycisków dla pieszych i rowerzystów wyposażonymi w modemy GSM lub analogiczne i spełniające wymagania pracy w systemie zdalnego monitorowania pracy sygnalizacji.

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”.

2.6. ROZDZIELNICE nN-0,4kV.

Złącza i rozdzielnice wykonane na napięcie znamionowe 400/230 V 50 Hz. i napięcie znamionowe izolacji 1000V. Powinny spełniać wymagania normy PN-E-05160/01 i BN-8870/08.

Obudowy zewnętrzne z tworzyw sztucznych, w drugiej klasie ochronności, o stopniu ochrony IP43, trudnopalne, odporne na czynniki atmosferyczne i promieniowanie ultrafioletowe, zamykane na zamek szeregowy z dodatkowym uchem na kłódkę energetyczną.

Fundamenty prefabrykowane z betonu wibrowanego i zabezpieczone przed negatywnym oddziaływaniem warunków atmosferycznych lub fundamenty z tworzyw sztucznych.

2.7. UZIOMY.

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4 wg. PN-76/H-92325.

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane o średnicy nie mniejszej niż $\varnothing 17,2$ (3/4”).

2.8. MATERIAŁY USZCZELNIAJĄCE.

Jako materiały do uszczelniania krawędzi rur dzielonych należy stosować:

- masy plastyczne na bazie kauczuku silikonowego,
- taśmę samospajalną o szerokości minimum 38mm i właściwościach nie gorszych od taśmy Scotch VM.

Jako materiały do uszczelniania końców rur należy stosować:

- piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci,
- rury lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem.

Przy wprowadzaniu kabli z ziemi na konstrukcje wsporcze, do uszczelniania otworu rury osłonowej ze znajdującym się w niej kablem lub wiązką kabli, zaleca się stosować rury termokurczliwe, odporne na promienie UV, o dużym współczynniku skurczu lub o dwóch różnych średnicach - tzw. end-cap.

Materiał ten powinien otaczać kabel lub wiązkę kabli i rurę osłonową na całym obwodzie i długości min. po 6cm.

2.9. MATERIAŁY POŚLIZGOWE.

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszania siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste - smary kablowe lub materiały płynne, nieoddziaływujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

2.10. PIASEK.

Piasek na fundamenty dla masztów sygnalizacji świetlnej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996.

3. SPRZĘT.

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Sprzęt stosowany przy budowie 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 dłużykowa 4,5 t,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny,
- sprężarka powietrzna przewoźna spalinowa,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,
- ubijak spalinowy,
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym,
- zespół prądotwórczy trójfazowy, przewoźny,
- pończocha kablowa lub głowica ciągnąca,
- ubijak spalinowy,
- wibromłot elektryczny,
- spawarka transformatorowa 500 A.

- rolki kablowe,
- prowadnice kabla,
- łączniki obrotowe,
- sprzętu do czyszczenia i sprawdzania przepustów,
- smarownica przepustów,
- miernik rezystancji izolacji,
- miernik rezystancji uziemienia
- miernika impedancji pętli zwarciorowej,

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 I SKŁADOWANIE.

Warunki ogólne transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Składowanie i transport materiałów powinien być zgodne z instrukcją Producenta.

Dostawa materiałów na budowę powinna nastąpić dopiero po przygotowaniu pomieszczeń magazynowych lub składowisk na placu budowy.

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości, co, do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

5. WYKONYWANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

Warunki ogólne wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej D -00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Zakres wykonywania robót.

Zakres robót obejmuje następujące elementy:

Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu w dostosowaniu do projektowanego skrzyżowania wraz z wykonaniem kanalizacji kablowej dla tej sygnalizacji.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

Przed rozpoczęciem prac, o ich terminie Wykonawca zawiadomi z odpowiednim wyprzedzeniem właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia oraz uzyska zgodę właścicieli działek na czasowe zajęcie gruntów.

Podstawę wytyczenia masztów sygnalizacyjnych, sterownika i trasy kanalizacji kablowej stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Wytyczenia w powinny dokonać odpowiednie służby geodezyjne.

W miejscach kolizji z innym uzbrojeniem, należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne.

5.4. Montaż masztu niskiego.

Lokalizacja masztów niskich powinna być wykonana wg rysunków projektu wykonawczego z uwzględnieniem widoczności zamontowanych na tym maszcie latarni sygnalizacyjnych oraz zachowaniem skrajni drogowej.

Przed przystąpieniem do montażu masztów, 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 masztu 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. Maszt powinien być ustawiony z zachowaniem „pionu” z uwzględnieniem uwag podanych na rysunku projektu wykonawczego.

Na ustawionym maszcie należy zamontować głowicę połączeniową i konstrukcje wsporcze pod latarnie sygnalizacyjne w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą masztów.

5.5. WYKONANIE FUNDAMENTU DO MASZTU WYSOKIEGO.

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 wg DTR danego masztu. 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 wg DTR.

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.

5.6. Montaż masztów wysokich sygnalizacji świetlnej.

Maszty należy montować w miejscach pokazanych na rys. 1 po uprzednim wykonaniu fundamentu betonowego wg pkt. 5.5. 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. Maszt 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 rysunkach dokumentacji technicznej, 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°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą masztu.

5.7. Montaż sygnalizatorów dla pieszych.

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pieszych montować na konsolach masztów w sposób przewidziany przez wytwórcę. Przed montażem należy zamontować na latarni 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 DYd 1,5 mm² 750V. Latarnie należy wyposażyć w żarówki i sprawdzić. Następnie mocując latarnie należy przewody wprowadzić przez konsole do głowicy połączeniowej i połączyć wg rozszycia (rys. 3 projektu wykonawczego). Po zamontowaniu sygnalizatory należy wyregulować zapewniając ich właściwą widoczność.

5.8. Montaż sygnalizatorów dla pojazdów.

Sygnalizatory (latarnie sygnalizacyjne) dla pojazdów na masztach niskich należy montować w sposób analogiczny jak w p-kcie 5.2.3 (bez sygnalizatorów akustycznych). Na wysięgnikach masztów wysokich należy mocować latarnie o średnicy soczewki ϕ 300, za pomocą konsoli specjalnych (mocujących jednocześnie ekran kontrastowy). Połączenie pomiędzy wnęką połączeniową a latarnią wykonać kablem YKYżo 5 x 1,5 mm². 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 50 do 100 w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi zgodnie z *Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej*.

5.9. Montaż przycisków dla pieszych i rowerzystów.

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.

5.10. Montaż sterownika.

Montaż sterownika wykonać wg instrukcji dostarczonej przez producenta. Sterownik ustawić na fundamencie przewidzianym w dokumentacji DTR w miejscu pokazanym dokumentacji w dokumentacji projektowej.

DTR powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykop pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie sterownika na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do sterownika kabli zasilających i sterowniczych.
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

Główny zacisk uziemiający w szafie oświetleniowej należy podłączyć do uziemienia.

5.11. WIDEODETEKCJA.

Jako system detekcji pojazdów wprowadza się w projektowanej sygnalizacji system wideodetekcji realizowany z wykorzystaniem kamer zlokalizowanej na masztach wysokich.

Istnieje konieczność zastosowanego systemu wideodetekcji (np. „AUTOSCOPE”), skonfigurować ze sterownikiem sygnalizacji świetlnej. System wideodetekcji realizuje tzw. wirtualne strefy detekcji. Projekt inżynierii ruchu określa te strefy.

5.12. 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.

5.13. 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 PN-76/E-05125 lub N SEP-E-001.

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. Przy skrzyżowaniach z drogami kable należy układać w przepustach kablowych.

Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi kabel 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 PN-76/E-05125 pkt. 7.6.

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

5.14. Wykonanie pętli indukcyjnych.

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

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 należy wykonać w miejscach zaznaczonych na rysunku projektu budowlano-wykonawczego.

Pętle służą do stwierdzenia obecności i ruchu pojazdów w strefie ich oddziaływania. Pętle powinny być wykonane z przewodu **LgYc 2,5 mm²** w ilości 3 zwoi w rowku wyciętym w jezdni wg projektu wykonawczego. Zależnie od struktury nawierzchni drogi optymalna głębokość rowka powinna wynosić 35- 70 mm (górna część zwoju nie mniej niż 25 mm, a nie więcej niż 55 mm).

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 skręcić -10 skręceń na metr i zabezpieczyć rurką poliestrową wzmocnioną włóknem szklanym. Rurkę należy uszczelnić. Pętle zalewać masą bitumiczną wylewaną na zimno 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 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.

5.15. Montaż szafy zasilająco-pomiarowej.

Zgodnie z projektami dla zasilania sygnalizacji należy zamontować szafy zasilająco-pomiarowe. Szafy to urządzenia wolnostojące. Należy je ustawić na fundamencie betonowym prefabrykowanym zgodnie z DTR w miejscach pokazanych w projekcie. Po ustawieniu szafy wprowadzić kabel zasilający do szafy zasilająco-pomiarowej i wyprowadzić WLZ do zasilania sterownika sygnalizacji świetlnej.

Wszystkie prace wykonywać przy wyłączonym napięciu w uzgodnieniu i po dopuszczeniu do pracy przez odpowiednie służby.

5.16. Wykonanie linii kablowej zasilającej.

Zasilanie sygnalizacji świetlnej wykonać zgodnie z projektem budowlano i wykonawczym. Linie kablowe do szafy zasilająco-pomiarowej podlegają odbiorom etapowym przed zasypaniem przez Zamawiającego. Linie kablową wykonać zgodnie z PN-76/E-05125 lub N SEP-E-001 układając kable na głębokości 70 cm. Należy wykonać pełny zakres pomiarów elektrycznych linii kablowych zasilających.

5.17. Uziemienie.

Uziemienia należy wykonywać za pomocą uziomów taśmowych lub taśmowo-prętowych. Wykopy ziemne dla uziomów poziomych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko-przestrzennych według PN-B-06050:1999.

Uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki na głębokości, co najmniej 80cm i zasypać gruntem drobnoziarnistym bez zanieczyszczeń.

Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kable, bednarkę należy zakopać na dnie rowu kablowego na głębokości, co najmniej 10cm

Uziomów nie należy układać w korytach rzek, na dnie jezior, stawów i innych zbiorników wodnych, pod warstwami lub nawierzchniami nieprzepuszczającymi wody, (np. asfalt, beton, płyty chodnikowe) oraz w pobliżu urządzeń powodujących wysychanie gruntu (np. rurociągi gorącej wody lub pary).

Uziomy pionowe należy pogrążyć w grunt na głębokość, co najmniej 2,5 m pod powierzchnię terenu.

Poszczególne uziomy pojedyncze układów uziomowych należy rozmieszczać tak, aby odległość pomiędzy nimi nie była mniejsza niż ich długość, z tym, że nie wymaga się odległości większej niż 10m.

Układy promieniowe należy wykonać w przypadku, gdy nie można osiągnąć wymaganej rezystancji uziemienia przez powiększenie długości uziomu pojedynczego.

Przewód uziomowy łączący pojedyncze uziomy wchodzące w skład układu uziomowego należy układać na głębokości, co najmniej 0,60m pod powierzchnią gruntu.

Niepołączone ze sobą układy uziomowe lub uziomy pojedyncze o głębokości do 6m, służące do uziemiania odizolowanych od siebie przewodów uziemiających, należy usytuować w odległości, co najmniej 20m od siebie.

5.18. Pomiary, sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji

Zakres ten obejmuje oprogramowanie sterownika (sterownik mikroprocesorowy) zgodnie z programem przedstawionym w dokumentacji projektowej (części 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 przez policję w zakresie ruchu drogowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Zasady wykonywania kontroli robót.

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami Specyfikacji Technicznej i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru i Użytkownika.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu, na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o dopuszczeniu materiałów do stosowania w budownictwie.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót.

a) Wykopy pod fundamenty.

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie powinno być zgodne z projektem technicznym i ST.

b) 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.

c) Maszty sygnalizacyjne.

Elementy masztów powinny być zgodne z projektem budowlanym i wykonawczym oraz ST. 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 „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”.

d) 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.

e) Linie kablowe sygnalizacyjne i zasilające.

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 wskazaniami Kierownika Kontraktu i BN-72/8932-01/22.

f) Szafa zasilająco-pomiarowa.

Przed jej zamontowaniem należy sprawdzić czy szafa, jej wyposażenie odpowiada wymaganiom projektu wykonawczego i niniejszej specyfikacji, w zakresie, którego spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy ująć, jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan powłok zewnętrznych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących się znaleźć pod napięciem,
- jakość wykonanych połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,

- jakość konstrukcji.
- Po zamontowaniu szafy na słupie należy sprawdzić:
- jakość połączeń śrubowych pomiędzy słupem a konstrukcją złącza,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń zasilających,
- zgodność schematu ze stanem faktycznym.

g) Sterownik sygnalizacji świetlnej.

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie należy sprawdzić:

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

h) Instalacja przeciwporażeniowa.

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy sprawdzić stan połączeń spawanych bednarki, zabezpieczenie przed korozją, a po jej zasypaniu sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu. Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić, jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary uziemienia, impedancji pętli zwarcia i działania wyłącznika różnicowoprądowego dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

i) 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 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,
- przygotowania do koordynacji pracy z innymi sterownikami.
- Działanie układów nadzorujących: kolizji sygnałów zielonych, przepalenia żarówek, sygnałów sprzecznych powinno natychmiast wprowadzić sterownik w tryb pracy awaryjnej.

6.4. 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.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7. Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową jest:

Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu – kpl.

Jednostką obmiarową poszczególnych elementów dla ww. obmiarów są: maszty, konsole, głowice, (szt.), fundamenty, maszty wysokie, latarnie, sterownik, złącze, elementy wideodetekcji (kpl.), kable i przewody (m).

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady odbioru.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 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.

[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.

