

SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

D-07.03.01. Sygnalizacja świetlna

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-07.03.01. Sygnalizacja świetlna

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy i budowy sygnalizacji świetlnej w ramach zadania „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 515 od granicy m. Malbork do granicy województwa. Odcinek III – miasto Dzierżoń”.

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 ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do przebudowy i budowy sygnalizacji świetlnej dla rozbudowy i przebudowy drogi wojewódzkiej nr 515.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

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

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami, aktualnym stanem wiedzy technicznej oraz standardami technicznymi właścicieli/gestorów linii.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA

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

Należy stosować materiały spełniające standardy techniczne Zarządu Dróg Wojewódzkich w Gdańsku oraz 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.

lub zgodne z dyrektywą niskonapięciową (LVD - 2006/95/WE) w odniesieniu do materiałów elektrycznych nie będących wyrobami budowlanymi.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

Rozwiązania w oparciu o produkty (wyroby) spełniające te same lub lepsze właściwości techniczne oraz zamienne rozwiązania mają uzyskać akceptację Projektanta i Inżyniera.

2.2. STEROWNIK SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

2.3. SYGNALIZATORY (LATARNIE SYGNALIZACJI ULICZNEJ)

Sygnalizatory z soczewki z polerowanym reflektorem aluminiowym:

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| ▪ sygnalizatory kołowe | – 3-komorowe średnicy 300mm |
| ▪ sygnalizatory piesze | – 2-komorowe średnicy 210mm |
| ▪ sygnalizatory ostrzegawcze | – 1-komorowe średnicy 210mm |
| ▪ sygnalizatory wjazdu warunkowego | – 1-komorowe średnicy 210mm |

spełniające postanowienia normy europejskiej EN 12638 dla co najmniej IV klasy fantomowej oraz wymagania określone w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów 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..

Źródła światła - wkłady LED mocy 35W dla soczewek $\varphi 210$ i 50W dla soczewek $\varphi 300$, z możliwością redukcji strumienia świetlnego.

Konstrukcja modułowa, możliwość łatwej kompletacji sygnalizatorów (maksymalnie 5 komór) z poliwęglanu w kolorze czarnym, zapewniającego odporność na wpływy atmosferyczne i promieniowanie UV.

Wysoka szczelność (stopień szczelności IP 65 zgodnie z normą PN EN 60259) i wykonanie wandaloodporne.

Szybki dostęp do wnętrza komory dzięki zastosowaniu zamknięć zatrzaskowych oraz łatwy dostęp do połączeń elektrycznych. Zakres temperatur pracy od -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$.

Mocowanie 2-punktowe masztowe za pośrednictwem konsol dolnej i górnej, montaż do masztu przy pomocy taśm lub śrub, z możliwością obrotu komór wokół osi pionowej, blokada położenia dzięki „zębatym” wycięciom.

Mocowanie wysięgnikowe z możliwością obrotu komór wokół osi pionowej, regulacją kąta pochylenia i wysokości w stosunku do poziomego ramienia wysięgnika.

Ekrany kontrastowe aluminiowe barwy czarne z białą obwódką, dla sygnalizatorów 1, 2 i 3-komorowych, szerokości ekranów 850mm, pozwalające na montaż bez konieczności demontażu wysięgnika.

2.4. PRZYCISKI DLA PIESZYCH

Przyciski dla pieszych spełniające normę PN EN 50293, wykonane z poliwęglanu odpornego na działanie benzyny, smarów, węglowodorów alkalicznych o następujących cechach

- żółty kolor obudowy (RAL 1024)
- wandaloodporny z poliwęglanu barwionego w masie
- włącznik mechaniczny
- napis „Naciśnij” na powierzchni przycisku
- stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 54, klasie II
- temperatura pracy: -25°C do $+70^{\circ}\text{C}$
- przystosowane do montażu na masztach o średnicach 89-159 mm
- czerwony napis wyświetlający komunikat „czekaj” po przyjęciu zgłoszenia przez sterownik.
- optyczne potwierdzenie zgłoszenia widoczne również z boku.
- zasilanie lampek potwierdzających napięciem 24V
- styki normalnie rozwarne
- wyposażone w sygnał dźwiękowy ułatwiający pieszym niepełnosprawnym przechodzenie przez przejście

2.5. SYGNALIZATORY DŹWIĘKOWE

Sygnalizatory z poliwęglanu w kolorze czarnym lub szarym spełniające wymagania:

- wandaloodporny z poliwęglanu barwionego w masie
- stopień ochrony IP 54
- temperatura pracy: -25°C do $+70^{\circ}\text{C}$
- przystosowany do montażu na masztach o średnicach 89-159 mm
- zasilanie 42V
- głośność dźwięku regulowana przy pomocy potencjometru
- wykonanie w dwóch typach, różniących się barwą i częstotliwością tonów
- sygnał dźwiękowy podstawowy przy świetle zielonym, pomocniczy przy świetle zielonym migającym oraz naprowadzający przy świetle czerwonym.

Wyposażone w 4 pozycyjny przełącznik poziomu emitowanego dźwięku oraz w układ antykolizyjny w przypadku awarii sygnalizacji.

W przypadku jednoczesnego zapalenia się światła czerwonego i zielonego, automatycznie załącza się na światło czerwone.

W przypadku wyświetlenia sygnału żółtego lub przy niedziałającej sygnalizacji, sygnalizator się wyłącza.

Powinny spełniać wymagania „Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów 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 3.3.5.2., (regulacja głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach 50-80dB, a częstotliwość dźwięków stosowanych w sygnale podstawowym powinna się zawierać w granicach 550-2000 Hz).

2.6. MASZTY SYGNALIZACYJNE NISKIE

Maszty niskie powinny spełniać następujące warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- wykonane ze stali rurowej R35 według PN-80/H-74219 o średnicy 108/3,6mm i długości 3,3 m, w podziale na odcinki: część nadziemna długości 2,5m oraz część podziemna 0,8m.

- część nadziemna masztu niskiego, dedykowanego dla przycisków dla pieszych i rowerzystów przy przejściach przez jezdnię długości 1,5m.
- w części podziemnej maszt powinien mieć możliwość wprowadzenia rury PCW75 dla wprowadzenia kabli.
- w górnej części maszt powinien posiadać wywiercone otwory do mocowania konsol i przepuszczenia przewodów oraz śrubę do podłączenia przewodów ochronnych.
- wszystkie krawędzie masztu powinny być szlifowane lub zabezpieczone wkładkami z tworzywa sztucznego, aby wyeliminować uszkodzenie izolacji kabla podczas jego wciągania i późniejszej pracy.
- maszt powinien mieć konstrukcję dwudzielną: maszt właściwy połączony śrubowo z fundamentem.
- maszt powinien być dwustronnie ocynkowany lub zabezpieczony antykorozyjnie metodą cieplnego natrysku aluminium, posiadające gwarancję producenta na minimum 10 lat.
- maszty muszą być dwukrotnie pomalowane nawierzchniowo farbą na powłoki cynkowe w kolorze szarym.

Wytrzymałość konstrukcji masztu oraz wielkość fundamentu powinny uwzględniać wagę zastosowanych sygnalizatorów i ekranów, obciążenie wiatrem oraz warunki geotechniczne w miejscu posadowienia.

Gabaryty masztów powinny uwzględniać wymagania zachowania skrajni wg załącznikiem nr 3 „Szczegółowe warunki techniczne dla sygnatów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach” do rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnatów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drodze (Dz.U nr 223 poz. 2181 z 2003r.).

2.7. MASZTY SYGNALIZACYJNE WYSOKIE

Maszt wysoki powinien spełniać następujące warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- w swej dolnej części (100 cm ponad poziomem terenu) posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy i zamykaną szczelnie pokrywą,
- wysięgnik długości do 12m umożliwiający obrót wokół swojej osi o kąt 360°,
- wysokość masztu 6m umożliwiająca montaż latarni na wysokości 5,5m,
- wysięgnik lub rygiel powinien stanowić odrębny element, montowany po ustawieniu masztu,
- elementy wewnętrzne masztu i wysięgnika, w które wciągane są kable i przewody, powinny być szlifowane lub zabezpieczone wkładkami z tworzywa sztucznego aby wyeliminować uszkodzenie izolacji kabla podczas jego wciągania i późniejszej pracy,
- maszt powinien być połączony śrubowo z fundamentem,
- w części podziemnej maszt powinien mieć możliwość wprowadzenia rury PCW110 dla wprowadzenia kabli.
- maszt powinien posiadać śrubę do podłączenia przewodów ochronnych.
- maszt powinien posiadać wywiercone otwory do mocowania konsol i przepuszczenia przewodów. Otwory takie muszą być również wykonane w częściach poziomych (wysięgniki lub rygle),
- maszt powinien być dwustronnie ocynkowany lub zabezpieczony antykorozyjnie metodą cieplnego natrysku aluminium, posiadające gwarancję producenta na minimum 10 lat.
- maszty muszą być dwukrotnie pomalowane nawierzchniowo farbą na powłoki cynkowe w kolorze szarym.

Wytrzymałość konstrukcji masztu oraz wielkość fundamentu powinny uwzględniać wagę zastosowanych sygnalizatorów i ekranów, obciążenie wiatrem dla I strefy oraz warunki geotechniczne w miejscu posadowienia.

Gabaryty masztów powinny uwzględniać wymagania zachowania skrajni wg załącznikiem nr 3 „Szczegółowe warunki techniczne dla sygnatów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach” do rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnatów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczania na drodze (Dz.U nr 223 poz. 2181 z 2003r.).

2.8. UZIOMY

Do wykonywania uziomów taśmowych należy stosować bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4. Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane o średnicy nie mniejszej niż $\varnothing 17,2$ (3/4").

2.9. PĘTLE INDUKCYJNE

Pętłe indukcyjne powinny być wykonane przewodem odpornego na ciepło typu SiF 1x2,5mm², umieszczanym w rowku wyciętym w nawierzchni jezdni.

Należy je wykonać z jednego kawałka przewodu i odpowiedniej ilości zwojów zgodnej z projektem

Rezystancja żyły w temperaturze 20°C winna nie przekraczać 13,7 Ω /km.

Połączenia między żyłami przewodu pętli i żyłami feedera należy wykonywać w najbliższej studni, metodą lutowania i zabezpieczone żywicznymi mufami termokurczliwymi.

2.10. MASA ZALEWOWA

Do uszczelniania „na gorąco” szczelin w nawierzchni (po nacięciu prostopadłym) należy stosować masy zalewowe-asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą

zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60°C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach i spełniającą wymagania:

- temperatura mięknienia PiK 85°C
- sedymentacja w temperaturze wypełniania < 1% wag.
- spływność w temperaturze 60°C po 5 godzinach ≤ 5 mm
- odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknienia PiK) ≤ 10°C
- zmiany masy po wygrzewaniu w temperaturze 165°C/5 godz. ≤ 1% wag.
- odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule, oziębionych do temperatury -20°C i opuszczonych z wysokości 250 cm: 3 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń

2.11. ŻYWICA DO ZALEWANIA PĘTLI INDUKCYJNYCH

Należy stosować żywicę poliuretanową lub epoksydową o temperaturze zalewania nie wyższej niż 85°C i lepkości nie wyższej niż 50 Poise @ 20°C. Czas wstępnego żelowania nie dłuższy niż 45min @ 20°C.

2.12. KABLE ZASILAJĄCE PĘTLE

Jako przewody zasilające pętle (feedery) należy stosować przewody XzTKMXpw 2x2x0,8, wykonane z jednego kawałka na całej długości od sterownika do pętli.

Do jednego feedera mogą być dołączone tylko pętle prowadzone do tego samego detektora (a więc np. w przypadku detektorów 4-kanalowych maksymalnie 4 pętle). Niewykorzystane żyły kabla należy uziemić w sterowniku przez dołączenie ich do szyny PE.

Jeżeli realizowana ma być detekcja rowerów zalecane jest stosowanie kabla ekranowanego. Ekran kabla powinien zostać uziemiony w sterowniku przez dołączenie go do szyny PE.

Nie wolno stosować kabla z uszkodzoną powłoką zewnętrzną.

Jeżeli odległość między pętlą a sterownikiem jest mała, jako feeder można użyć przewód pętli prowadząc go w rurkach PCV skręcając ten przewód (10 skręceń na metr długości przewodu).

Feedery na całej długości prowadzić w kanalizacji kablowej lub rurkach osłonowych RHDPE 40.

2.13. KABLE ZASILAJĄCE MASZTY SYGNALIZACYJNE

Do zasilania masztów sygnalizacyjnych należy stosować wieloparowe kable sygnalizacyjne z żyłami miedzianymi, o izolacji i powłoce polwinilowej typu YKSY Nr x 1,5mm² na napięcie 0,6/1kV spełniające normę PN-E-90403:1993, gdzie Nr – liczba żył zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres temperatur pracy od -30°C do + 50°C.

Kable w sterowniku i masztach powinny być rozszyte na listwach zaciskowych

Do zasilania sygnalizatorów i przycisków na maszcie należy stosować przewody:

- | | |
|------------------------------------|--|
| ▪ YKY 0,6/1kV 5x1,5mm ² | – do zasilania detektorów przyciskowych, |
| ▪ YKY 0,6/1kV 5x1,5mm ² | – do zasilania sygnalizatorów 3-komorowych (grupa kołowa), |
| ▪ YKY 0,6/1kV 4x1,5mm ² | – do zasilania sygnalizatorów 2-komorowych (grupa piesza), |
| ▪ YKY 0,6/1kV 3x1,5mm ² | – do zasilania sygnalizatorów 1-komorowych. |

2.15. RURY KANALIZACJI PIERWOTNEJ

Podejścia do masztów sygnalizatorów należy wykonać rurą DVR $\varnothing 75$ natomiast podejścia do pętli indukcyjnych wykonać rurą HDPE $\varnothing 40$.

Rury powinny spełnić wymagania normy ZN-OPL-014/15.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w SST 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 Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Każdorazowo przed użyciem powinien być sprawdzony stan techniczny i prawidłowe działanie maszyn i urządzeń stosowanych na budowie.

Osoby obsługujące sprzęt powinny być przeszkolone w jego obsłudze oraz posiadać wymagane uprawnienia.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

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.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

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

Składowanie materiałów powinno być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony. Materiały powinny być przechowywane i składowane w miejscach nienarażonych na uszkodzenia mechaniczne, chemiczne zgodnie z zaleceniami producenta. Pomieszczenia zamknięte, przeznaczone do składowania materiałów, powinny być przystosowane do tego celu, suche, przewietrzane i dobrze oświetlone.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wydawanymi przez właściciela sieci oraz obowiązującymi przepisami, w szczególności zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie oraz standardami technicznymi ZDW w Gdańsku.

Miejsce prowadzenia robót powinno być oznakowane i zabezpieczone zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu.

O planowanym terminie przebudowy należy z wyprzedzeniem powiadomić Właściciela Urzędzeń.

5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed rozpoczęciem prac o ich terminie należy zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem właścicieli terenu i użytkowników uzbrojenia.

Wykonawca opracuje i zatwierdzi w ZDW projekt tymczasowej organizacji ruchu.

Podstawę wytyczenia lokalizacji masztów i trasy kanalizacji stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna, których wytyczenie w terenie powinny wykonać odpowiednie służby geodezyjne.

W miejscach kolizji z innym uzbrojeniem, stosować przekopy kontrolne a prace wykonywać pod nadzorem właściciela .

Miejsce prowadzenia robót powinno być oznakowane i zabezpieczone zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu.

Wszystkie materiały z demontażu są własnością Zamawiającego. Zdemonstrowane materiały, po ocenie ich przydatności przez Zamawiającego, należy przetransportować w miejsce przez niego wskazane, lub zutylizować, jeżeli taka będzie jego decyzja.

5.3. MONTAŻ FUNDAMENTÓW

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowych i sprawdzenia występowania uzbrojenia podziemnego.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych, bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Po ustawieniu fundamentu należy go zabezpieczyć przez malowanie warstwa bitumiczną.

Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Każda warstwa powinna być zagęszczona z pomocą wibratora mechanicznego.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korpusie drogi wg normy PN-S-02205 i minimum 0,97 poza korpusem drogowym.

Fundamenty masztów należy tak ustawić, aby po zakopaniu wystawał nad poziom terenu maksymalnie:

- w chodniku - równo z rzędną chodnika
- w terenie 5cm nad poziom zieleni.

Fundamenty szaf należy ustawić poza nawierzchnią utwardzoną w taki sposób, aby po zakopaniu wystawał nad poziom terenu co najmniej 30cm.

Wokół fundamentu szafy należy wykonać opaskę z płytek chodnikowych lub kostki brukowej o szerokości 1,5m od czoła i 0,5m z pozostałych stron.

5.4. MONTAŻ MASZTÓW

Przed przystąpieniem do montażu masztu, należy sprawdzić stan jego powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić.

Montaż masztów odbywa się po uprzednim wykonaniu fundamentów z wprowadzeniem kabli zgodnie z dokumentacją DTR producenta oraz po uzyskaniu zgody Inżyniera.

Maszt powinien być ustawiony z zachowaniem „pionu” z uwzględnieniem uwag podanych na rysunkach projektów wykonawczych.

Po ustawieniu masztów należy zamocować na nich konstrukcje wsporcze pod sygnalizatory (konsole i wsporniki wysięgnikowe) w sposób przewidziany przez wytwórcę, zainstalować tabliczki zaciskowe, wciągnąć przewody oraz zainstalować i podłączyć sygnalizatory

Konstrukcje bramowe i maszt wysokie 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 masztów należy przystąpić do montażu rygli, używając dźwigów i podnośników samochodowych.

Wysięgniki oraz konstrukcje bramowe należy ustawić w kierunku pokazanym na rysunkach projektu wykonawczego, a latarnie sygnalizacyjne powinny znajdować się nad 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%.

5.5. MONTAŻ SYGNALIZATORÓW

Sygnalizatory montować na konsolach masztów lub wspornikach wysięgnikowych w sposób przewidziany przez wytwórcę. Do latarni dla pieszych przed montażem należy zamontować sygnalizator akustyczny (wg instrukcji wytwórcy).

Po zamontowaniu sygnalizatory należy wyregulować zapewniając ich właściwą widoczność. 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.

Połączenie pomiędzy wnątką połączeniową a latarnią wykonać dla masztów niskich przewodami jednożyłowymi DYd 1,5 mm² 750V lub wielożyłowymi YDY 450/750V o średnicy żyły 1,5mm².

Dla masztów wysokich i bramowych połączenia wykonać kablem YKY 0,6/1kV 5x1,5 mm².

5.6. MONTAŻ PRZYCISKÓW

Przyciski dla pieszych (rowerzystów), 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.

5.7. MONTAŻ LISTWY ŁĄCZENIOWEJ

W słupach i masztach sygnalizacji świetlnej, listwy łączeniowe należy montować w wewnętrznej części w sposób zależny od ich wykonania.

Do zacisków, w które wyposażone są listwy łączeniowe, należy podłączyć wszystkie żyły kabli lub przewodów wchodzących i wychodzących z masztu oraz żyły kabli odchodzących do sygnalizatorów i przycisków dla pieszych lub rowerzystów.

5.10. WYKONANIE PĘTLI INDUKCYJNYCH.

Miejsce, rodzaj i wymiary pętli indukcyjnych podane są w projekcie 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 0,7m., 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 1m i 2m.

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

Pętłe powinny być wykonane przewodem odpornym na ciepło SiF 2,5 mm² w rowku wyciętym w jezdni wg rysunków 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). Ilość zwoi pętli zgodna z Dokumentacją Projektową.

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 odwodnić 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 poliesterową wzmocnioną włóknom szklanym. Rurkę należy uszczelnić.

Pętle zalewać masą bitumiczną 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.

5.11. WYKONANIE LINII KABLOWYCH

Kable należy układać z normą N SEP-E-004, w wykonanej uprzednio kanalizacji kablowej lub w rurach osłonowych. W najbliższych studniach przy masztach i szafach sterowniczych należy pozostawić zapasy eksploatacyjne.

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 w ziemi głębokość ułożenia rur powinna wynosić 70 cm (przykrycie). Kabel w rurach układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm i przysypać warstwą 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 Inżynier.

Kable w ziemi, wzdłuż całej trasy przykryć taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego. We wszystkich studniach oraz w masztach i szafie sterownika na kable należy założyć opaski oznaczeniowe.

5.12. UZIEMIENIE

Uziemienia należy wykonywać za pomocą uziomów taśmowych. 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.

5.13. 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 komunikacyjnych przy wyłączonych światłach na zewnątrz. Próbę powtórzyć przy załączonych sygnalizatorach.

Próbie przy załączonych sygnalizatorach można wykonywać przy zabezpieczeniu skrzyżowania, przejść dla pieszych przez policję w zakresie ruchu drogowego.

5.14. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

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

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w punkcie 5.9 normy BN-73/8984-05. Ściany wykopów powinny być pochyłe.

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami normy BN-73/8984-05.

W gruntach mało spoiwych (jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa) lub w gruntach przesyconych wodą (jak kurzawki, muły, torfy) na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu klasy C12/15 o grubości co najmniej 10cm.

Specyfikacje techniczne – Branża elektroenergetyczna

Dopuszcza się wykonanie ławy przez sporządzenie warstwy kamieni, tłucznia i piasku i zalanie jej zaprawą cementową. Ławę betonową, jak również dno wykopu w gruntach III i IV kategorii należy wysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości nie mniejszej niż 5 cm.

W sytuacjach uzasadnionych trudnościami technicznymi (zagospodarowanie terenu lub istniejąca podziemna infrastruktura inżynierska) dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do połowy głębokości - 0,35 m pod warunkiem zastosowania rur osłonowych na rurociągi kablowe i budowy kanalizacji kablowej z rur o wytrzymałości rur zbliżeniowych.

W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur z tworzyw sztucznych mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się promień wygięcia nie mniejszy niż 2 m.

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 %. Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek można zwiększyć do 2 %, a do budynków do 5 %.

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.

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

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST.

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

Wykonawca powiadamia Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera 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 Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inżynier może uznać wadę za nie mającą 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.

Przed montażem należy sprawdzić czy materiały i ich powłoki antykorozyjne nie są uszkodzone.

6.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT.

a) Wykopy pod fundamenty.

Sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu, rzędne i zgodność ich tras z dokumentacją projektową. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 20cm.

Po zasypaniu wykopu sprawdzeniu podlega stopień zagęszczenia gruntu, rozplantowanie nadmiaru ziemi i uporządkowanie terenu.

b) Fundamenty.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtów i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz rzędnych góry fundamentu. Parametry te powinny być zgodne z projektem wykonawczym, zaleceniami producenta oraz wymaganiami normy PN-80/B-03322/10. Rzędne płaszczyzny fundamentu nie powinny się różnić od projektowanej o więcej niż +/- 2 cm.

c) Maszty sygnalizacyjne.

Elementy masztów powinny być zgodne z projektem wykonawczym.

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.
- rezystancji uziemienia.

d) Kanalizacja kablowa.

Kontrola jakości wykonania kanalizacji kablowej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez ogłędziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studni kablowych,

Specyfikacje techniczne – Branża elektroenergetyczna

- 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
- rzędnych górnej powierzchni ramy wjazdowej.

e) Linie kablowe i sygnalizacyjne.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy sprawdzić:

- typ i rodzaj zastosowanego kabla,
- głębokość zakopania kabla, tolerancja +/- 5 cm,
- zapasy kabla,
- wykonanie oznaczników,
- grubość podsypki piaskowej na i pod kablem, tolerancja +/- 2 cm,
- odległość folii ochronnej od kabla, tolerancja +/- 2 cm,

Dodatkowo należy wykonać następujące próby i badania:

- ciągłości żył i metalowych powłok kabli,
- rezystancji izolacji żył kabli,
- rezystancji żył,
- rezystancji uziemienia,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,

f) Pętle indukcyjne.

Po ułożeniu przewodu pętli w rowku (przed zalaniem masą bitumiczną lub żywicą) wykonać następujące pomiary i czynności sprawdzające:

- pomiar rezystancji pętli detekcji (winna być ona mniejsza niż $< 1,2 \Omega$),
- pomiar rezystancji izolacji przewodu pętli względem ziemi napięciem 500 V DC. Próbnik winien być umieszczony w ziemi pionowo na głębokość 0,5 m. Rezystancja izolacji powinna wynosić co najmniej 10 M Ω ,
- sprawdzenie liczby zwojów,

Po dołączeniu przewodu pętli do kabla zasilającego (feeder) i dołączeniu feedera do listew zaciskowych w szafie sterowniczej lub szafce detektorów (feedery nie mogą być wówczas dołączone do detektorów) wykonać następujące pomiary i czynności sprawdzające:

- pomiar rezystancji pętli i feedera (winna ona nie przekraczać 8 Ω),
- pomiar rezystancji izolacji względem ziemi ekranu feedera przed dołączeniem go do szyny PE (nie może być ona mniejsza niż 10 M Ω),
- pomiar rezystancji ekranu feedera po dołączeniu ekranu do szyny PE (nie może być ona większa niż 5 Ω),
- pomiar rezystancji izolacji względem ziemi żył pętli i feedera przy zwarciu żył między sobą przy użyciu napięcia 500 V DC. (Nie może być ona mniejsza niż 10 M Ω)

Po wykonaniu rowka i stwardnieniu wypełniacza, należy dokonać ponownie pomiarów przewodności i rezystancji izolacji.

Uwaga: Jeżeli zmierzone wartości są niższe od wyżej wymienionych, wskazuje to na uszkodzenia izolacji lub upływy w punktach połączeń.

W wielu przypadkach detektor będzie funkcjonował poprawnie nawet przy rezystancji izolacji ok. 1 M Ω , lecz istnieje wówczas ryzyko (szczególnie jeżeli ustawiona jest wysoka czułość detekcji) elektrycznej niestabilności

Po wykonaniu wymienionych w p. 2 pomiarów ich wyniki należy wpisać do Protokołu Instalacji Pętli, który powinien zawierać zmierzone wartości, datę wykonania pomiarów, uwagi dotyczące elementów mogących zakłócać detekcję (np. elementów zbrojenia) oraz czytelny podpis wykonującego pomiary.

g) Uziom.

Podczas wykonywania uziomu należy sprawdzić jego gabaryty, stan połączeń, wykonać pomiar głębokości ułożenia, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg normy PN-S-02205 [25].

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Pomierzone wartości powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej.

h) Instalacja przeciwporażeniowa.

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

i) Działanie 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 źródeł LED 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,

Działanie układów nadzorujących: kolizji sygnałów zielonych, przepalenia żarówek, sygnałów sprzecznych powinno natychmiast wprowadzić sterownik w tryb pracy awaryjnej.

6.4. BADANIA PO WYKONANIU ROBÓT

Po zakończeniu robót, sprawdzeniu podlegają:

- wskaźnik zagęszczenia gruntu ,
- rozplantowanie nadmiaru gruntu,
- uporządkowanie terenu z odpadów powstałych przy budowie linii,
- przywrócenie nawierzchni do stanu pierwotnego,
- stan powłok antykorozyjnych masztów i szaf.

Dodatkowo należy wykonać następujące próby i badania:

- ciągłości żył i metalowych powłok kabli,
- rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- rezystancji żył kabli i przewodów,
- rezystancji uziemienia,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- działania sygnalizacji świetlnej,

Wyniki pomiarów parametrów fotometrycznych powinny być zgodne z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Zasady obmiaru robót określone są w Kontrakcie i w SST D-M-00.00.00. punkt 7.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

7.2. STEROWNIK SYGNALIZACJI

Jednostką obmiarową jest **1szt. (sztuka)** maszty danego typu:

- montaż obejmuje - wykonanie i zasypanie wykopu pod fundament, wykonanie fundamentu lub montaż fundamentu w wykopie, montaż sterownika na fundamencie, zabezpieczenie antykorozyjne obudowy i fundamentu, zaprogramowanie sterownika, wykonanie pomiarów i prób, rozruch,
- demontaż obejmuje - zdemontowanie obudowy sterownika i fundamentu, zasypanie wykopu.

7.3. MASZT

Jednostką obmiarową jest **1szt. (sztuka)** maszty danego typu:

- montaż obejmuje - wykonanie i zasypanie wykopu pod fundament, wykonanie fundamentu lub montaż fundamentu w wykopie z wypoziomowaniem, zmontowanie konstrukcji masztu z wysięgnikiem i konstrukcjami mocującymi osprzęt, montaż masztu na fundamencie, zabezpieczenie antykorozyjne masztu i fundamentu, montaż tabliczki zaciskowej, ułożenie i podłączenie przewodów do sygnalizatorów, kamer i urządzeń żądań priorytetowych na masztach
- demontaż obejmuje - zdemontowanie masztu i fundamentu wraz z okablowaniem i osprzętem, zasypanie wykopu.

7.4. SYGNALIZATOR

Jednostką obmiarową jest **1szt. (sztuka)** sygnalizatora danego typu:

- montaż obejmuje – montaż konstrukcji mocujących na maszcie, zamocowanie sygnalizatora,
- demontaż obejmuje - odłączenie przewodów, zdemontowanie sygnalizatora z masztu wraz z konstrukcjami mocującymi.

7.5. PĘTLA INDUKCYJNA

Jednostką obmiarową jest **1szt. (sztuka)** pętli o danych wymiarach:

- montaż obejmuje – wykonanie rowków w nawierzchni, ułożenie przewodów w uprzednio przygotowanych rowkach, uzupełnienie rowków z przewodami masą bitumiczną, podłączenie do fideera, próby i badania pomontażowe.

7.6. KABLE

Jednostką obmiarową jest **1m (metr)** kabla danego typu i napięcia, mierzony trasowo:

- montaż obejmuje – rozwinięcie kabla, ułożenie w wykopie, wciągnięcie do rur, masztu lub sterownika, wykonanie zapasów, opisy na kablu, podłączenie, uszczelnienie przepustów, próby i badania pomontażowe,

- demontaż obejmuje – zdemontowanie i zwinięcie kabla.

7.7. KANALIZACJA KABLOWA

Jednostką obmiarową jest **1m (metr)** długości rury danego typu i ilości ułożonych równolegle otworów:

- montaż obejmuje – wykonanie wykopu, ułożenie rur w wykopie, wprowadzenie rur do budynku i studni kablowych, zasypianie rur z zagęszczeniem.

7.8. STUDNIA KABLOWA

Jednostką obmiarową jest **1szt. (sztuka)** studni danego typu:

- montaż obejmuje – wykonanie wykopu, ustawienie studni, zasypianie wykopu z zagęszczeniem, zabezpieczenie antykorozyjne, montaż zabezpieczeń antywłamaniowych w studniach
- demontaż studni obejmuje

7.9. UZIOM

Jednostką obmiarową jest **1m (metr)** uziomu danego typu:

- montaż obejmuje - wykonanie i zasypianie wykopu, pograżenie prętów, ułożenie bednarki, wykonanie połączeń, podłączenie, pomiar rezystancji lub napięcia rażeniowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny.

8.2. ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY

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

- rzędne i gabaryty wykopów,
- gabaryty rowków dla pętli,
- wykonania i zabezpieczenia fundamentów,
- wykonania kanalizacji kablowej,
- ułożenia instalacji uziemiającej.

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:

- usytuowania i ustawienia masztów i sterownika
- montażu sygnalizatorów,
- montażu kamer,
- wykonania pętli w nawierzchni,
- ułożenia i podłączenia kabli,
- działania sygnalizacji.

8.4. ODBIÓR KOŃCOWY

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości linii elektroenergetycznych.

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 linii kablowej 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

9.1. OGÓLNE ZASADY

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST 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.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Ceny jednostkowe wykonania robót wymienionych w pkt. 7 lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- wytyczenie geodezyjne,
- opracowanie tymczasowej organizacji ruchu,
- koszt użytych materiałów i pracującego sprzętu,
- dostarczenie materiałów na teren budowy,
- koszt wyłączeń linii,
- organizacja robót (w tym etapowanie) i związanych z nimi przebudów oraz projektów tymczasowych na etapie realizacji budowy
- wykonanie niezbędnych wykopów
- wykonanie przekopów próbnych w miejscu skrzyżowania lub zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem terenu
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- oznakowanie kabli, muf i głowic kablowych,
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego i wywóz nadmiaru ziemi.
- odtworzenie nawierzchni
- uporządkowanie terenu z odpadów powstałych przy przebudowie linii,
- przewóz zdemontowanych materiałów do magazynu właściciela,
- konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej przebiegu kabli pod ziemią,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- wypłacenie odszkodowań właścicielom gruntów za powstałe straty spowodowane budową linii,
- próby i pomiary eksploatacyjne,
- rozruch urządzenia
- opracowanie indywidualnych projektów posadowienia masztów.
- koszt nadzoru użytkowników sieci.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 NORMY

- [1] N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [2] N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

- [3] PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- [4] PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- [5] PN-80/C-89205 Rury z nieplastikowego polichlorku winylu.
- [6] BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu,
- [7] PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- [8] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- [9] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [10] PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądową długotrwałą przewodów.
- [11] PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- [12] PN-EN 60694:2001 "Postanowienia wspólne dla norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą."
- [13] PN-87/B-03265 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [14] PN-93/E-04500 Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe.
- [15] PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze.
- [16] PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- [17] PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
- [18] ZN-96/TP S.A.-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- [19] ZN-96/TP S.A.-012. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- [20] ZN-96/TP S.A.-018. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- [21] ZN-96/TP S.A.-023. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

10.2. INNE PRZEPISY

- [22] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- [23] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).
- [24] 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.)
- [25] 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).
- [26] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
- [27] Dyrektywa Niskonapięciowa (LVD – Low Voltage Directive – 2006/95/WE) dotycząca harmonizacji przepisów prawnych państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przeznaczonego do użytkowania w określonych zakresach napięcia