

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.07.03.01.

SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

Kod CPV 45233294-6

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej inwestycji w ramach zadania pn. „Przebudowa drogi powiatowej nr 2565G ul. Średniej w m. Człuchów, obejmująca przebudowę przejścia dla pieszych”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych SST

- Transport, składowanie materiałów,
- Wytyczenie geodezyjne elementów sygnalizacji świetlnej,
- Dobór elementów sygnalizacji świetlnej,
- Rozmieszczenie elementów sygnalizacji świetlnej w terenie,
- Montaż sterownika sygnalizacji świetlnej,
- Montaż masztów sygnalizacyjnych,
- Montaż konsol sygnalizacyjnych,
- Montaż latarni sygnalizacyjnych drogowych, pieszych,
- Montaż sygnalizatorów akustycznych,
- Montaż przycisków z kontrolką potwierdzającą,
- Montaż kabli sterowniczych,
- Montaż kabli zasilających,
- Wykonanie ochrony od porażenia w sieci sygnalizacyjnej i zasilającej,
- Sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji,
- Pomiarowy powykonawczy,
- Wywóz nadmiaru ziemi,
- Uporządkowanie terenu po zakończeniu prac.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Sygnalizator** - zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych (komór sygnałowych) służyących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.

1.4.2. **Sygnalizator akustyczny** - (dźwiękowy) urządzenie dodatkowe współpracujące z sygnalizacją świetlną.

1.4.3. **Konstrukcje wsporcze** elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów.

1.4.4. **Maszt sygnałowy** - stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatora lub sygnalizatorów, osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie.

1.4.5. **Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu w pozycji pracy.

1.4.6. **Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów rur podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli.

1.4.7. **Studnia kablowa** - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągami kanalizacji w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

1.4.8. **Kabel zasilający** - przewód wielożyłowy, izolowany przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego,

mogący pracować w ziemi, rurach ochronnych, służący do zasilania sygnalizacji świetlnej.

1.4.9. **Kabel sterowniczy** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować w ziemi, w rurach ochronnych, kanalizacji kablowej i nad ziemią służący do zasilania sterownika sygnalizacji świetlnej.

1.4.10. **Kabel koordynacyjny** - przewód wielożyłowy, izolowany, mogący pracować pod i nad ziemią, łączący poszczególne sygnalizacje w celu ich i synchronizacji.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1.4.11. **Sterownik** - urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu sterowania sygnałami świetlnymi.

1.4.12. **Złącze pomiarowo** - zasilające - urządzenie elektryczne posiadające zabezpieczenia i pomiar energii elektrycznej, bezpośrednio zasilające sterownik.

1.4.13. **Pętla indukcyjna** – czujnik (detektor) zainstalowany w nawierzchni jezdni, wykrywający obecność znajdujących się nad nim pojazdów i współpracujący z sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.

1.4.14. **Wideodetektor** - detektor zainstalowany na masztach wysokich, wykrywający obecność znajdujących się na jezdni pojazdów i współpracujący z sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.

1.4.15. **Przycisk przejścia dla pieszych** - detektor umożliwiający wpływanie przez pieszych na działanie sygnalizacji świetlnej współpracujący ze sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.

1.4.16. **Sygnalizator akustyczny** (dźwiękowy) – urządzenie dodatkowe współpracujące z sygnalizacją świetlną, zainstalowane na tej sygnalizacji - służące do podniesienia bezpieczeństwa pieszych.

1.4.17. **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4.18. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione materiały przez wykonawcę, dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atest, powinny być zaopatrzone w taki dokument.

Materiały powinny być przechowywane zgodnie z zaleceniami producentów w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu.

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 budowlany m 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.

2.1. Materiały gotowe

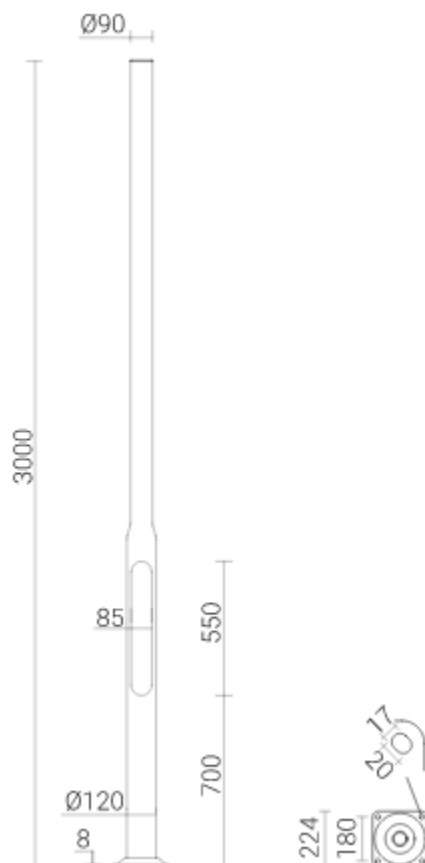
2.1.1 Maszt sygnalizacyjny

Jako konstrukcje wsporcze przyjęto maszty sygnalizacyjne niskie dwudzielne z głowicą wierzchołkową. Należy stosować maszty sygnalizacyjne dwustronnie cynkowane, malowane nawierzchniowo farbą w kolorze

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

szarym RAL 9007 o wytrzymałość na II strefę wiatrową. Maszty sygnalizacyjne muszą być zabezpieczone powłoką odporną na graffiti, naklejki, korozję, UV. Bazę preparatu zabezpieczającego musi stanowić nieorganiczny polimer na bazie silikonu. Maszty sygnalizacyjne należy zamontować zgodnie z obowiązującymi przepisami, utrzymując skrajnię budowlaną oraz odległość od urządzeń podziemnych. Słup i wysięgnik zabezpieczony technologią anodowania o minimalnej grubości powłoki anodowej w zakresie od 20 do 25 mikronów. Słup powinien posiadać deklarację właściwości użytkowych sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Minimalny okres gwarancji producenta na słup 5 lat z możliwością wydłużenia do 20 lat. Żywotność słupów pod względem korozyjnym przy spełnieniu wymagań montażowych zamieszczonych w instrukcji montażu, jest nie krótsza niż 35 lat potwierdzona przez producenta aprobatą techniczną.

Przykładowy wizerunek masztu

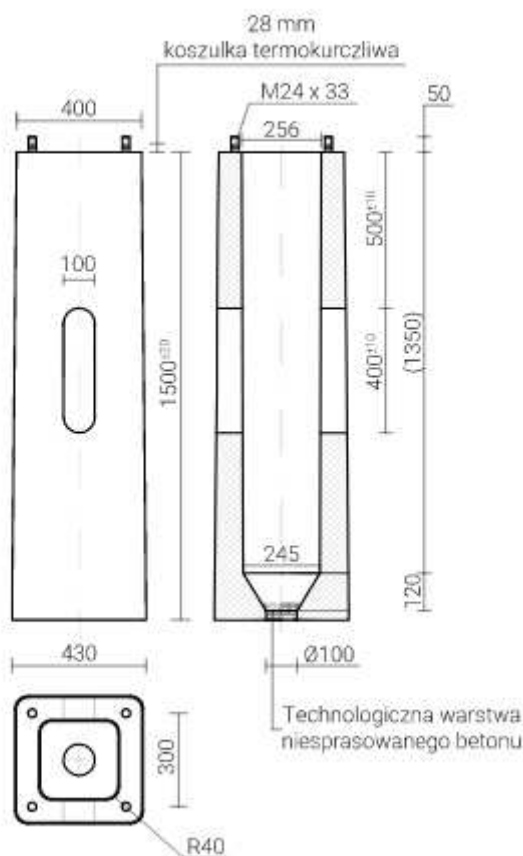


2.1.2 Fundamenty

Dane techniczne:

- beton klasy C25/30 wg normy EN 206-1,
- kosz zbrojeniowy wykonany ze stali B500,
- końce śrubowe cynkowane ogniowo,
- w fundamentach betonowych do słupów i masztów aluminiowych zastosowano tulejki termokurczliwe założone na końcach śrubowych w miejscu osadzenia podstawy słupa, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie końca śrubowego przed powstaniem ogniwa korozyjnego
- otwory boczne i otwór pionowy do wprowadzania kabli zasilających,
- powierzchnia zewnętrzna pokryta środkiem impregnującym (hydroizolacyjna emulsja bitumiczna).

Przykładowy wizerunek fundamentu



2.1.4. Źródła światła

W sygnalizatorach jako źródła światła stosować diody LED do sygnalizacji świetlnej, wg PN-83/E-06230. Wszystkie latarnie dla ruchu pieszego z soczewkami 200 mm.

2.1.5. Sygnalizatory

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach oraz z normą PN-EN-12368.

2.1.6. Kable sygnalizacyjne

Należy stosować kable i przewody zgodne z Dokumentacją Techniczną. W liniach sterowniczych należy stosować kable wielożyłowe YKY spełniające wymagania normy PN-93/E-90403. Przekrój żył kabli i przewodów powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove 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.

Kable i przewody sygnalizacyjne zastosować wg. wykazów załączonych do projektu :

- YKY 0,6/1kV 5x1,5mm² – przyciski dla pieszych.
- YKSY 0,6/1kV 24x1,5mm² – latarnie sygnalizacyjne.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Wszystkie zastosowane kable i przewody powinny spełniać wymogi normy PN-76/E-90304 i BN-90/3054-07. 2.1.7. Sterownik

Sterownik dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego musi spełniać wymagania odpowiednich przepisów i norm, w tym

1. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” - załącznik nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz z urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

2. PN-HD 638 S1 – Systemy sygnalizacyjne ruchu drogowego oraz norm z nimi powiązanych. W ramach normy wymaga się spełnienia następujących klas przez sterowniki sygnalizacji świetlnej: B1,C1,D1,E1,F3, T2,U1, AB2, AE3, AG1. Zamawiający dopuszcza rozwiązanie równoważne pod warunkiem udowodnienia przez Wykonawcę, że proponowane rozwiązania alternatywne spełniają także parametry techniczne określone w wymienionej normie.

3. PN-EN 12675 - Kontrolery sygnalizatorów – Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa. W ramach normy wymaga się spełnienia następujących klas przez sterowniki sygnalizacji świetlnej: AA1, AB1, AE1, AF1, AJ1, CA1, CE1, DA1, FE1, GA1. Zamawiający dopuszcza rozwiązanie równoważne pod warunkiem udowodnienia przez Wykonawcę, że proponowane rozwiązania alternatywne spełniają także parametry techniczne określone w wymienionej normie.

4. PN-EN 50293 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne pod warunkiem udowodnienia przez Wykonawcę, że proponowane rozwiązania alternatywne spełniają także parametry techniczne określone w wymienionej normie.

W zakresie spełnienia wymogów norm zapisanych w punktach 2, 3 i 4 przez urządzenia równoważne tj. przeprowadzenia dowodu równoważności urządzenia w zakresie parametrów technicznych musi prze prowadzić niezależna wyspecjalizowana jednostka badawcza. Jednostkę badawczą do przeprowadzenia dowodu równoważności Wykonawca winien uzgodnić z Zamawiającym przed przeprowadzeniem badań. Procedura oraz wszystkie koszty przeprowadzenia całego procesu dowodowego dla urządzeń równoważnych proponowanych do instalacji jest po stronie Wykonawcy.

2.1.7. 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 $\text{Æ} 17,2 (3/4")$.

2.1.8. 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:

- uszczelnienia systemowe,
- 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 6 cm.

2.1.9. Materiały poślizgowe

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST „1. Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód dostawczy 0,9 t,

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyladowczy 5 t,
- żuraw samochodowy do 4 t,
- samochód specjalny linowy z platformą i balkonem,
- spawarka transformatorowa do 500 A,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70 m³/h,
- przyczepa dłuźycowa 4,5 t,
- koparka jednonaczyniowa gąsienicowa 0,25 m³,
- sprężarka powietrzna przewoźna spalinowa,
- ubijak spalinowy,
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym,
- zespół prądowórczy trójfazowy, przewoźny,
- pończocha kablowa lub głowica ciągnąca,
- wibromłot elektryczny,
- spawarka transformatorowa 500 A.
- rolki kablowe,
- prowadnice kabla,
- łączniki obrotowe,
- smarownica przepustów,
- miernik rezystancji izolacji,
- miernik rezystancji uziemienia
- miernika impedancji pętli zwarciowej.
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST „1. Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. 4. Transport i składowanie

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów przeznaczonych do budowy sygnalizacji świetlnej.

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

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg.

- maszty sygnalizacyjne wysokie i niskie należy przewozić w przystosowanych do tego celu środkach transportu. Zaleca się dostarczenie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

- latarnie, osprzęt, sterownik i inne elementy sygnalizacji świetlnej powinny być transportowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych środkach transportu. W czasie transportu należy elementy i urządzenia zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym powłok ochronnych oraz przemieszczeniem. W czasie transportu, załadunku i wylądunku oraz składowania należy przestrzegać zaleceń wytwórcy.

Materiały te można składować w magazynie przyobiektowym w sposób ustalony przez wytwórcę. 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,

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

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

Składowanie i transport materiałów powinien być zgodne z instrukcją Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sygnalizacji świetlnej. 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.

5.2. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Wykopy należy wykonywać ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu, należy odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Kierownika Kontraktu.

5.3. Montaż masztów sygnalizacyjnych

Zagęścić teren wokół masztów zgodnie z normą PN-S-02205 uzyskując współczynnik $I_s > 0,97$. Zastosować elementy mocujące jako konsole aluminiowe mocowanie na opaski lub śruby, umożliwiając montaż elementu stykającego się z masztem „stopki” zarówno w górę i w dół, a elementu stykającego się z komorą sygnalizacyjną w dowolnym kierunku. Do podwieszania znaków drogowych na masztach należy przewidzieć konstrukcje mocujące (obejmy słupowe) pod znaki zabezpieczone przed korozją, ocynkowane i estetyczne. Sposób ich mocowania nie może powodować uszkodzeń powłoki masztu (podkładki gumowe). Maszty z konstrukcjami sygnalizacji świetlnej lokalizować z uwzględnieniem skrajni poziomej i pionowej.

5.4. Montaż konsol i uchwyty wysięgnikowych

Konsole należy montować na masztach niskich i wysokich przy pomocy przynajmniej 4 śrub M 8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładkami sprężystymi, lub za pomocą specjalnych obejm.

5.5. Montaż sygnalizatorów

Sygnalizatory należy montować na uprzednio zamocowane do masztów konsole i uchwyty wysięgnikowe w sposób przewidziany przez wytwórcę. Na masztach wysokich sygnalizatory montować w ekranach kontrastowych. Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdy narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji. Elementy świetlne (np. diody elektroluminescencyjne) muszą być umieszczone w taki sposób, by zapewnić równomierne oświetlenie całej powierzchni soczewki. Dla zapewnienia odpowiedniej skuteczności sygnału komora, w której źródłem światła są diody elektroluminescencyjne, musi być traktowana jako uszkodzona, w przypadku przepalenia się 25 % diod.

Układy elektroniczne tworzące rozproszone źródło światła powinny pracować bezawaryjnie w zakresie temperatur od -30 do 60°C. Komory sygnałowe powinny odpowiadać dwu podstawowym stopniom ochrony: IP 54. Sygnalizatory muszą spełniać wymagania normy PN-EN-12368. Minimalny poziom poboru mocy dla poszczególnych kolorów nie może być niższy niż 5W przy zachowaniu barw, luminacji. Soczewki powinny być bezbarwne. Klasa fantomowa 4. Wkłady muszą być przystosowane do realizacji funkcji przyciemniania przy zmniejszonym napięciu zasilania.

Wymagana średnica sygnalizatorów dla:

- Ruchu samochodowego (boczne i nad jezdniami): 300 mm,
- Strzałek wjazdu warunkowego, sygnalizatorów dla pieszych i rowerzystów: 200 mm.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Sygnalizatory akustyczne muszą uwzględniać zmiany w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju zmieniającym warunki techniczne dla sygnalizacji świetlnych (Dz. U. nr 220, poz. 2181 z późniejszymi zmianami) dotyczącymi zmian częstotliwości, które muszą generować sygnalizatory akustyczne dla pieszych. Sygnalizatory muszą posiadać następujące funkcje:

- blokowanie sygnału akustycznego przez sterownik,
- nastawy częstotliwości sygnału
- nastawy okresu powtarzalności sygnału,
- nastawy głośności, zalecana jest automatyczna regulacja głośności w zależności od głośności otoczenia. Sygnalizatory akustyczne montować wewnątrz komór latarni sygnalizacyjnych dla pieszych S-5 lub z głośnikiem montowanym na zewnątrz, na górze obudowy sygnalizatora pieszego, zapewniając szczelność komory sygnalizatorów. Sygnalizatory akustyczne powinny być przystosowane do regulacji częstotliwości oraz głośności nadawanego sygnału. W przypadku przejść dla pieszych rozdzielonych pasem rozdziału oraz obsługiwanych w niezależnych fazach, sygnały dźwiękowe odpowiadające sygnałowi zielonemu powinny być różne dla każdej części przejścia.

5.6. Układanie Kabli

Kable sygnalizacyjne należy układać w rurach i masztach sygnalizacyjnych. Kable należy ciągnąć dokładnie wzdłuż osi właściwego przewodu (rury osłonowej).

Kable należy układać 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. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Po wciągnięciu kabli 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 szafach sterowniczych i zasilająco-pomiarowych, należy pozostawić zapasy eksploatacyjne. 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. Pomiary kabli do przycisków dla pieszych i wideodetekcji mierzyć zgodnie z instrukcją producenta zastosowanego sterownika.

5.7. Montaż sterownika

Montaż sterownika należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta, na fundamencie betonowym wylewanym na mokro lub prefabrykowanym dostarczonym razem ze sterownikiem zgodnie z dokumentacją w miejscu pokazanym w dokumentacji projektowej. Po dokonaniu podłączenia kabli, zaciski zabezpieczyć przed utlenianiem. Przy braku wytycznych stosować wazelinę bezkwasową. Sterownik należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu. kolejność 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 sterowniku należy podłączyć do uziemienia roboczego.

5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Sieć zasilająca sterownik i sieć sterownicza zaprojektowano w układzie TN-C-S. Dodatkowa ochrona sterownika odbywać się będzie poprzez szybkie odłączenie napięcia wyłącznikiem samoczynnym o charakterystyce B, zainstalowanym w szafce oświetlniowej, natomiast dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa masztów i latarni sygnalizacyjnych odbywać się będzie wyłącznikiem ochronnym różnicowo - prądowym bezpośrednim o prądzie zadziałania 30 mA zapewniającym odłączenie napięcia w czasie nie krótszym od 0,1 s, stanowiącym wyposażenie sterownika. Wszystkie urządzenia sygnalizacyjne, które podlegają ochronie należy podłączyć do zacisku PE sterownika, przewodem ochronnym DYd 6 mm², koloru żółto-zielonego, wciągniętym do kanalizacji kablowej i masztów sygnalizacyjnych. Zacisk PE sterownika podłączyć do uziomu roboczego, którego rezystancja nie powinna przekraczać wartości 10 Ω.

5.9. Pomiary, sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji

Zakres ten obejmuje oprogramowanie sterownika (sterownik mikroprocesorowy) zgodne 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 należy powtórzyć przy załączonych sygnalizatorach. Próbę przy załączonych sygnalizatorach można wykonywać przy zabezpieczeniu skrzyżowania przez policję w zakresie ruchu drogowego. Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST „1. Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Maszty

Maszty po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- prawidłowego ustawienia wysięgników względem jezdni,
- jakości połączeń śrubowych masztów i wysięgników,
- stanu powłok antykorozyjnych wszystkich elementów metalowych.

6.3. Sygnalizatory i detektory

Sygnalizatory powinny być zlokalizowane w stosunku do drogi zgodnie z projektem wykonawczym oraz z „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”. Sprawdzeniu podlega:

- prawidłowość ustawienia sygnalizatorów, zachowania skrajni względem jezdni,
- jakości połączeń kabli na listwach zaciskowych w komorach sygnalizatorów.

6.4. Linie kablowe

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

- sprawdzić stan kabli, przewodów,
- sprawdzić ciągłość żył i zgodność połączeń przewodów,
- 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 Inspektora.

6.5. Sterownik

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie należy sprawdzić:

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

6.6. Ochrona przeciwporażeniowa

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, zabezpieczenie przed korozją, a po zasypaniu sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, wykonać pomiary uziemienia, impedancji pętli zwarciowej i działania wyłącznika różnicowo - prądowego w celu stwierdzenia skuteczności ochrony.

6.7. Sprawdzenie działania sygnalizacji

Po zakończeniu prac montażowych związanych z budową sygnalizacji świetlnej należy sprawdzić poprawność 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 przepalania się żarówek dla wszystkich sygnałów w poszczególnych grupach,
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych ,
- kontroli sygnałów sprzecznych,
- przygotowania do koordynacji pracy z innym sterownikiem.
- Działanie układów nadzorujących: kolizji sygnałów zielonych, przepalenia żarówek, sygnałów sprzecznych powinno natychmiast wprowadzić sterownik w tryb pracy awaryjnej.

6.8. 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.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST „1. Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów sygnalizacji świetlnej, po skontrolowaniu poprawności jego działania na całym skrzyżowaniu drogowym (ulicznym).

Jednostką obmiarową jest:

- sterownik szt (sterownik),
- urządzenia sygnalizacyjne szt (latarnia),
- kable sterownicze m (metr),
- przyciski pieszych szt (przycisk).

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty,
- ustawienia fundamentów,
- wykonanie kanalizacji i przepustów kablowych przed zasypaniem,

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- maszty przed ustawieniem,
- ułożone kable przed zasypaniem.

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.

8.3. Odbiór robót częściowych

Podczas odbioru robót częściowych, 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:

- 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 ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST „1. Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN-99/B-06050 Roboty ziemne budowlane,
- PN-74/E-90066 Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej.
- PN-87/E90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłóce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6 kV.
- PN-87/E90054 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-71/E-05160Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzdewny do ochrony biernej szybkooschnący czarny,
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne,
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania,
- PN-80/C-89205 Rury z nieplastikowego polichlorku winylu,
- BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw,
- BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw,
- BN-74/3233-19 Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych,
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek,
- BN-65/8984-11 Złącza lutowane. Wymagania techniczne,
- ZN-95/TP S.A.-011/TTelekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne,
- ZN-95/TP S.A.-014/T Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania,
- ZN-95/TP S.A.-020/T Złącza rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania,
- ZN-95/TP S.A.-021/T Studnie kablowe. Wymagania i badania,
- ZN-95/TP S.A.-023/T Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
- PN-EN-2675:2002Kontrolery sygnalizatorów. Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa.
- PN-HD638 S1:2006Systemy sygnalizacyjne ruchu.
- PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne
- PN93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne
- BN-89/8984-17/03Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania badania
- PN-90/E-06401/03Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0.6/1kV.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

· PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy kablowe na napięcie