

U.36.00.00. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA**1 WSTĘP****1.1 PRZEDMIOT SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania przebudowy sygnalizacji świetlnej w ramach inwestycji pn: „Rozbudowa ul. Żmujdzkiej w Krakowie w zakresie budowy lewoskrętu z ul. Żmujdzkiej w Al. 29 Listopada”.

1.2 ZAKRES STOSOWANIA SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową w/w sygnalizacji świetlnej.

1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej wymienionego w pkt. 1.1.

W zakres prac wchodzi:

- prace przygotowawcze
- wytyczenie tras kanalizacji, przepustów, masztów i sterownika w terenie
- wykonanie i zasypianie wykopów kontrolnych
- wykonanie i zasypianie wykopów dla kanalizacji i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu
- wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla kanalizacji i przepustów
- dostawę materiałów
- montaż masztów sygnalizacyjnych ocynkowanych
- montaż fundamentów pod wysięgniki
- montaż wysięgników
- montaż listew ZUG
- montaż zawiesi sygnalizatorów na wysięgnikach
- montaż konsol sygnalizatorów na masztach
- montaż sygnalizatorów 2x200 (LED)
- montaż sygnalizatorów 3x300 (LED) na masztach
- montaż sygnalizatorów 3x300 (LED) na wysięgniku
- montaż ekranów kontrastowych
- montaż urządzenia sterującego
- montaż przycisków dla pieszych
- montaż układów dźwiękowych
- montaż kamer wideodetekcji na masztach MSW
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur DVKØ110, jedno lub wielootworowej
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur DVRØ75 jedno- lub wielootworowej
- wykonanie przewiertów pod jezdniami jedno lub wielootworowych
- osadzenie studni kablowych SK
- wciągnięcie projektowanych kabli sygnalizacyjnych YKY i YKSY do kanalizacji kablowej od sterownika do kolumn sygnalizacyjnych, wciągnięcie w przypadku masztów MSW przy udziale podnośnika kabli YKY od kolumn sygnalizacyjnych do sygnalizatorów zawieszonych nad jezdnią
- wciągnięcie przewodów ochronnych PE LgY
- wciągnięcie projektowanych kabli YKY i XWDXpek do kanalizacji kablowej od sterownika do kolumn sygnalizacyjnych, wciągnięcie w przypadku masztów MSW przy udziale podnośnika w/w od kolumn sygnalizacyjnych do kamer zawieszonych nad jezdnią
- uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli
- obróbka końców kabli sterowniczych YKY, YKSY
- obróbka końców przewodów XWDXpek
- wykonanie połączeń kolumn sygnalizacyjnych oraz przycisków zgłoszeniowych z listwami w masztach
- podłączenie urządzenia sterującego
- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi

- ochrona antykorozyjna konstrukcji
- montaż uziemień
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne
- plantowanie i czyszczenie terenu
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- inne prace niezbędne dla wykonania sygnalizacji świetlnej

1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

W niniejszym punkcie podano obowiązujące znaczenie najważniejszych pojęć związanych z sygnalizacją świetlną:

1.4.1 Sygnalizator — zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych lub optyczno-elektronicznych (komór sygnałowych) służących do nadawania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.

1.4.2 Element wsporczy — maszt lub słup wysięgnikowy służący do zamocowania sygnalizatora (sygnalizatorów) obok jezdni lub nad nią; elementy wsporcze muszą umożliwiać solidne zamocowanie w gruncie lub do obiektu kubaturowego i być odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie.

1.4.3 Komora sygnałowa — podstawowy element optyczno-elektryczny lub optyczno-elektroniczny służący do nadawania sygnału określonej barwy i/lub kształtu, przeznaczonego dla uczestników ruchu.

1.4.4 Komora sygnałowa o źródle światła rozproszonym — komora, w której źródło światła nie jest pojedynczym elementem mieszczącym się w całości w ognisku optycznym komory i która do nadania sygnału odpowiedniej barwy wykorzystuje inną technikę emisji fal świetlnych niż żarówę; szczególnym przypadkiem jest komora diodowa, w której wielopunktowe źródło światła znajduje się w domniemanym ognisku optycznym komory lub jest w postaci odpowiedniego symbolu lub tarczy o średnicy odpowiadającej średnicy pola optycznego komory sygnałowej.

1.4.5 Symbol — kształt naniesiony na soczewce lub przesłonie z materiału nieprzepuszczającego światła i odpornego na wysoką temperaturę.

1.4.6 Ekran kontrastowy — przesłona koloru czarnego z białym obrzeżem w kształcie prostokąta, mocowana za sygnalizatorem, której zadaniem jest wyróżnienie sygnalizatora z tła oraz zwiększenie skuteczności postrzegania sygnałów świetlnych przez uczestników ruchu.

1.4.7 Detektor — element wykrywający poszczególne grupy uczestników ruchu (pojazdy lub pieszych), którego działanie polega na wytworzeniu sygnału przy każdym wykryciu uczestnika ruchu znajdującego się w strefie detekcji. Sygnał wytwarzany jest automatycznie w przypadku pojazdów, a w sposób wymuszony bądź automatyczny w przypadku pieszych/rowerów.

1.4.8 Kamera wideodetekcji — czujnik (detektor) zainstalowany nad jezdnią, wykrywający obecność znajdujących się nad nim pojazdów i współpracujący ze sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi poprzez detekcję pojazdów w zdefiniowanych strefach detekcji.

1.4.9 Sterownik sygnalizacji świetlnej — urządzenie elektroniczne, służące do realizacji założonego programu sygnalizacji i zapewnienia bezpieczeństwa sterowanego ruchu kołowego i pieszego.

1.4.10 Maszt sygnałowy (MS) - stalowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania sygnalizatora lub sygnalizatorów, osadzona w tulei fundamentowej.

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

1.4.12 Kabel sterowniczy - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Szafa zasilająco-pomiarowa - urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej, bezpośrednio zasilające sterownik.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2 SPRZĘT

2.1 SPRZĘT DO WYKONANIA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazywać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego o udźwigu do 3 t,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego do 0,9 t,
- spawarki transformatorowej do 500 A lub acetylenowo-tlenowej,
- podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- maszyny do wierceń poziomych (np. WP 15/25)
- sprężarki,
- koparki jednonaczyniowej (nie jest wymagane w przypadku ręcznego prowadzenia wykopów z uwagi na gęstość uzbrojenia podziemnego)
- piła do asfaltu
- palnika gazowego

3 TRANSPORT

3.1 TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

4 WYKONANIE ROBÓT

4.1 WYKOPY POD FUNDAMENTY I KABELE

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

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

Wykop rowu pod kanalizację kablową powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu, kanalizacji kablowej lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości 15 / 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu, kanalizacji kablowej lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu, kanalizacji kablowej lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce do tego przeznaczone.

4.2 MONTAŻ FUNDAMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni.

4.3 MONTAŻ MASZTÓW TYPU MSW I BRAM SYGNALIZACYJNYCH

Przed przystąpieniem do montażu, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, która w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić.

Maszt lub bramę ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształceń elementów lub ich zniszczenia.

Przed zdjęciem z haka, ustawiana konstrukcja powinna być zabezpieczona przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących powinny być dokręcane dwu stadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu lub bramy.

Po ustawieniu należy przystąpić do montażu części poziomej używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem. Część pozioma powinna być tak ustawiona w stosunku do jezdni, aby odległość jej części mocującej sygnalizator (rzut pionowy na jezdnię) od linii zatrzymania pojazdów, była większa lub równa 6 m, a sygnalizator znajdował się nad pasem ruchu, dla którego był przeznaczony.

4.4 MONTAŻ MASZTÓW TYPU MS

Maszty typu MS należy ustawiać w tulei fundamentowej. Maszt należy ustawiać tak, aby wychylenie jego od pionu nie przekraczało 0,001 wysokości masztu.

4.5 MONTAŻ KONSOL

Konsole należy montować na masztach typu MS, MSW i bram na specjalnych konstrukcjach przy pomocy taśm stalowych rozmiaru 12,7mm.

4.6 MONTAŻ LISTEW ZASILAJĄCYCH W MASZTACH

Listwy montować w konstrukcjach, w które wyposażone są we wnęki. Montaż polega na przykręceniu ich śrubami.

W masztach typu MS, listwy należy montować w wewnętrznej jego części w sposób zależny od ich wykonania. Zaleca się stosowanie konstrukcji mocowanej w rurze masztu poprzez przykręcenie śrubami.

Do zacisków, w które wyposażone są głowice, należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz przewody odchodzące do sygnalizatorów. Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków.

Zestyki powinny być zabezpieczone przed erozją preparatem typu "Elektrosol" lub innym o podobnych właściwościach.

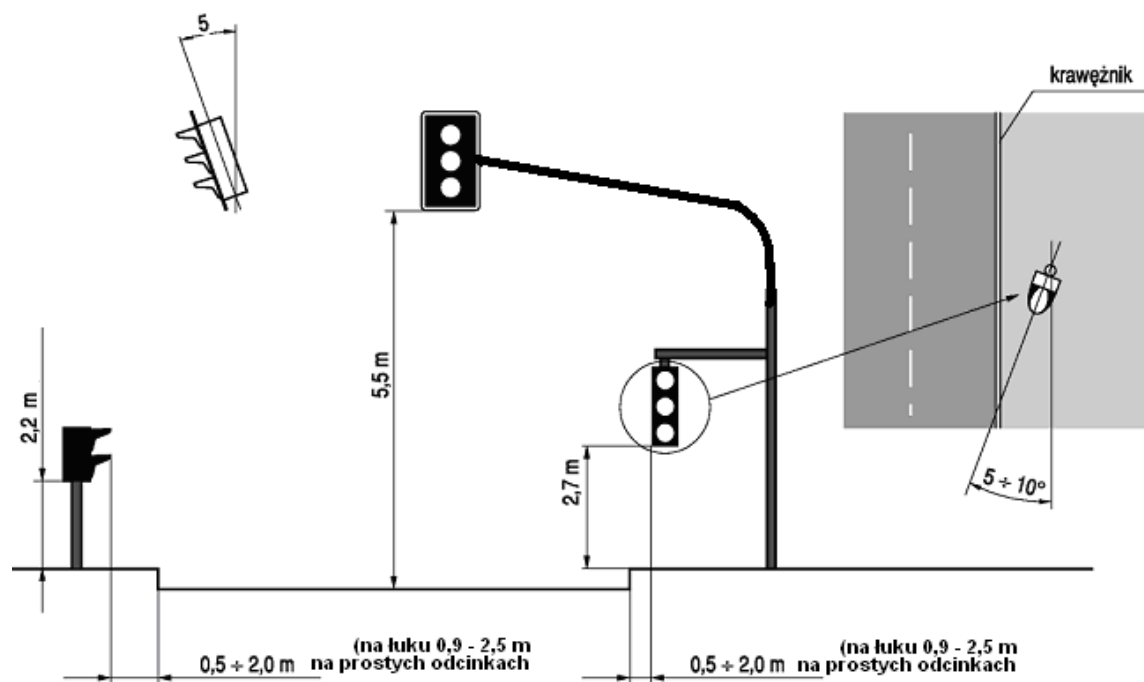
4.7 MONTAŻ SYGNALIZATORÓW

Sygnalizatory montować na uprzednio zamocowane do masztów konsole w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Od zacisków głowic do komory sygnalizatora poprowadzić przewód o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5 mm². Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdy narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

Sygnalizatory montować zgodnie z wytycznymi z Załącznika nr 3 do rozporządzenia 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.

Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni odchylić o kat od 5° do 10° w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kat od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi.



4.8 UKŁADANIE KABLI

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/ E-05125 i BN-89/8984-17/03.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

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

Kable i przewody układać w kanalizacji kablowej i w przepustach kablowych.

Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metoda wiercenia poziomego.

4.9 MONTAŻ STEROWNIKA

Montaż sterownika należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta szafy.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a w szczególności:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli zasilających,
- zasypianie wykopu i roboty wykończeniowe.

4.10 UZIEMIENIE

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń. Zaleca się wykonywanie uziomów prętowych z użyciem prętów stalowych miedziowanych $\varnothing 3/4"$, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 30x4 mm.

Między zestawem złączowo pomiarowym a sterownikiem, należy ułożyć bednarkę ocynkowaną 30x4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do szaf, gdzie należy ją połączyć z zaciskami ochronnymi.

W przypadku masztów stalowych typu MSW, bednarkę należy połączyć z masztami za pomocą 2 śrub M 8. Połączenia te powinny znajdować się 20 cm nad ziemią i być zabezpieczone farbą bitumiczną. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm².

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1 BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

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

5.2 BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

5.2.1 Wykopy pod fundamenty i kable

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów ich wymiar i zgodność z dokumentacją projektową i SST. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić $I_s > 0,95$. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,50 m.

5.2.2 Fundamenty

Sprawdzenie fundamentów prefabrykowanych powinno obejmować sprawdzenie : kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

Ponadto należy sprawdzić posadowienie w planie.

5.2.3 Maszty z sygnalizatorami

Sprawdzenie masztów z sygnalizatorami powinno obejmować :

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

5.2.4 Szafy sterownicze i złączowo-pomiarowe

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy złącze pomiarowe, sterownik lub ich części spełniają wymogi stawiane przez Dokumentację Projektową, których stwierdzenie można dokonać bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów.

Sprawdzeniem należy objąć w szczególności:

- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych
- jakość konstrukcji obudowy
- stan pokryć antykorozyjnych
- Po zamontowaniu złącza lub sterownika na fundamencie należy sprawdzić:
- jakość połączeń śrubowych pomiędzy szafą a fundamentem
- jakość połączeń kabli zasilających i sterowniczych
- zgodność wyposażenia ze schematem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej
- stan powłok antykorozyjnych

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

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

Dopuszcza się stosowanie wykopów kontrolnych.

Powinien być sporządzony protokół z badań i prób, zawierający wyniki pomiarów i prób kontrolnych oraz ocenę stanu technicznego badanego urządzenia, linii zasilająco-sterowniczej, oraz ich elementów. Oględziny normalnej linii sygnalizacji przeprowadza się bez wyłączenia napięcia. Przewiduje się wykonanie oględzin linii sygnalizacji po ich wykonaniu wraz z następującymi czynnościami kontrolnymi i sprawdzeniem :

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

5.2.6 Linie kablowe.

5.2.6.1 Kable i osprzęt

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymogami i normami lub dokumentacji wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów. Przed załączeniem linii nn pod napięcie należy sprawdzić:

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

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

5.2.6.2 Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz

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

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

5.2.6.3 Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik jest dodatni jeśli rezystancja izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

5.2.6.4 Sprawdzenie prawidłowości trasy linii zasilająco-sterowniczych

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

5.2.6.5 Instalacja przeciwporażeniowa

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

5.2.6.6 Uziemienia

Po wykonaniu uziomów zasilania, złącza kablowo-pomiarowego, sterownika i na końcach obwodów należy sprawdzić jakość połączeń przewodów uziemiających i wykonać pomiary rezystancji uziomów dowolną metodą zapewniającą dokładność do $\pm 10 \Omega$ przy obwodach. Wartości rezystancji powinny być nie większe niż podane w Dokumentacji Projektowej. W przypadku uzyskania niekorzystnych wyników należy wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe. Wyniki zamieścić w protokole.

5.2.6.7 Sprawdzenie materiałów

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

5.2.6.8 Sprawdzenie działania sygnalizacji

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

- nadzoru sygnałów czerwonych,
- wykrywania kolizji w grupach sygnałowych kolizyjnych
- nadzór długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacji
- nadzór pracy akomodacji (w tym jakości i poprawności układu detekcji, modułu obsługi pętli indukcyjnych)
- nadzór napięcia zasilania

5.2.6.9 Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru sygnalizację należy uznać za wykonaną zgodnie z wymogami norm i Dokumentacją Projektową jeśli wyniki w/w badań były pozytywne. Elementy, które w wyniku przeprowadzonych badań uzyskały wynik ujemny, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

6 OBMIAR ROBÓT

6.1 JEDNOSTKA OBMIAROWA

- a) Jednostką obmiarową jest kompletna sygnalizacja świetlna na jednym skrzyżowaniu - 1 szt;
- b) Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów sygnalizacji świetlnej, po skontrolowaniu poprawności ich działania na całym skrzyżowaniu drogowym (ulicznym).

7 ODBIÓR ROBÓT

7.1 OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

- a) Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Przetargowej;
- b) Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

7.2 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- a) wykopy pod fundamenty i kanalizacje kablową,
- b) wykonanie fundamentów i ustojów,
- c) ułożenie kanalizacji kablowej z wykonaniem podsypki pod i nad kanalizacją kablową,
- d) wykonanie uziomów taśmowych.

7.3 DOKUMENTY DO ODBIORU KOŃCOWEGO ROBÓT

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- a) geodezyjną dokumentację powykonawczą,

- b) protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- c) protokół prób funkcjonalnych w terenie (sterownik, programy, detektory, system automatycznego powiadamiania o awariach itp.) wykonanych przy obecności Inspektora
- d) metrykę (projekt powykonawczy) sygnalizacji, zawierającą podstawowe informacje o wykonanej sygnalizacji.
- e) protokoły odbioru robót podpisane przez Inspektora.
- f) dziennik budowy
- g) atesty materiałów (kabli) , urządzeń i konstrukcji

7.4 PROTOKOŁY POWYKONAWCZE PRZEKAZYWANE DO WYDZIAŁU EKSPLOATACYJNEGO

- Protokół skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- Protokół pomiarów izolacji;
- Protokoły z pomiarów rezystancji uziemienia
- Protokół z badania wyłącznika różnicowo-prądowego
- Protokół stwierdzający zgodność połączeń grup sygnalizacyjnych i sygnalizatorów z dokumentacją powykonawczą programowania sterownika.

7.5 DOKUMENTY POWYKONAWCZE PRZEKAZYWANE DO WYDZIAŁU EKSPLOATACYJNEGO

- Powykonawczy plan geodezyjny posadowienia elementów instalacji i tras kanalizacji kablowych wersja papierowa w skali 1:500 i obligatoryjnie wersja elektroniczna plik dwg lub dgn wraz z mapami do celów projektowych plik dwg lub dgn lub cit lub tiff.
- Powykonawczy projekt sygnalizacji świetlnej w wersji papierowej, a w wersji elektronicznej plik pdf.
- Zatwierdzony projekt programów pracy w wersji papierowej, a w wersji elektronicznej plik typu sku lub skr oraz kompletna dokumentacja w wersji pliku pdf.
- Certyfikaty zastosowanych materiałów, elementów prefabrykowanych, konstrukcji i urządzeń w tym Świadectwa zgodności z normą i Aprobaty techniczne.

7.6 ODBIÓR POGWARANCYJNY

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego który wynosi 36 miesięcy.

8 PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1 OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji przetargowej.

8.2 CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena 1 sztuki sygnalizacji świetlnej dla jednego skrzyżowania obejmuje:

- prace przygotowawcze
- wytyczenie tras kanalizacji, przepustów, masztów i sterownika w terenie
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych
- wykonanie i zasypanie wykopów dla kanalizacji i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu
- wykonanie podsypki i zasyпки z piasku dla kanalizacji i przepustów
- dostawę materiałów
- montaż masztów sygnalizacyjnych ocynkowanych
- montaż fundamentów pod wysięgniki i bramy
- montaż wysięgników i bram giętych
- montaż listew ZUG
- montaż zawiesi sygnalizatorów na wysięgnikach i bramach
- montaż konsol sygnalizatorów na masztach
- montaż sygnalizatorów 2x200 (LED)
- montaż sygnalizatorów 1x200 (LED)
- montaż sygnalizatorów 3x300 (LED) na masztach
- montaż sygnalizatorów 3x300 (LED) na wysięgniku i bramach
- montaż ekranów kontrastowych

- montaż urządzenia sterującego
- montaż przycisków dla pieszych
- montaż układów dźwiękowych
- montaż kamer wideodetekcji na masztach MSW i bramach
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur DVKØ110, jedno lub wielootworowej
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur DVRØ75 jednootworowej
- wykonanie przewiertów pod jezdniami jedno lub wielootworowych
- osadzenie studni SKR-2, SKR-1, SK-2
- wciągnięcie projektowanych kabli sygnalizacyjnych YKY i YKSY do kanalizacji kablowej od sterownika do kolumn sygnalizacyjnych, wciągnięcie w przypadku masztów MSW i bram przy udziale podnośnika kabli YKY od kolumn sygnalizacyjnych do sygnalizatorów zawieszonych nad jezdnią
- wciągnięcie przewodów ochronnych PE LgY
- wciągnięcie kabli typu XzTKMXpw do kanalizacji kablowej (do przycisków i kabel koordynacyjny)
- wciągnięcie projektowanych kabli YKY i XZTKMXpw do kanalizacji kablowej od sterownika do kolumn sygnalizacyjnych, wciągnięcie w przypadku masztów MSW i bram przy udziale podnośnika w/w od kolumn sygnalizacyjnych do kamer zawieszonych nad jezdnią
- uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli
- obróbka końców kabli sterowniczych YKY, YKSY
- obróbka końców kabli XzTKMXpw
- obróbka końców przewodów XZTKMXpw
- wykonanie połączeń kolumn sygnalizacyjnych oraz przycisków zgłoszeniowych z listwami w masztach
- podłączenie urządzenia sterującego
- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi
- ochrona antykorozyjna konstrukcji
- montaż uziemień
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo - regulacyjne
- plantowanie i czyszczenie terenu
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- inne prace niezbędne dla wykonania sygnalizacji świetlnej
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania sygnalizacji Zamawiającemu.

9 PRZEPISY I NORMY OBOWIĄZUJĄCE

- Prawo o ruchu drogowym. Ustawa z dnia 20.06.97 (Dz. U. z 2003 r. Nr 58, poz. 515)
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz SWiA z dnia 31.07.2002 r. w sprawie Znaków i Sygnałów Drogowych Dz. U. nr 179 poz. 1393
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz. U. z 2003 r. nr 220 poz. 2182 z dnia 23.12.2003r. wraz z załącznikami:
 - Załącznik 1 : Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drodze.
 - Załącznik 2 : Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drodze.
 - Załącznik 3 : Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drodze.
 - Załącznik 4 : Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drodze.
- Norma PN-EN- 12368 "Urządzenia do sterowania ruchem drogowym"

10 INNE PRZEPISY ZWIĄZANE

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Warszawa 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
- PN-EN-206-1 Beton Część 1 : Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-84/H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
- Techniczne Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V – Instalacje elektryczne
- PN-91/E-05009 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.
- PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.”;
- Norma SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,
- Standardy techniczne obowiązujące w EnergiaPro Koncern Energetyczny S.A. – Szafki złączowo-pomiarowe i złącza kablowe w sieci rozdzielczej niskiego napięcia.

Uwaga: W przypadku rozbieżności lub wątpliwości co do wymogów zastosowania materiałów decydują dane zawarte w specyfikacji.