

Spis treści

1.	Wstęp	2
1.1.	Przedmiot SST.....	2
1.2.	Zakres robót objęte SST.....	2
1.3.	Określenia podstawowe	3
1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
1.5.	Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych	3
2.	Materiały	4
2.1.	Piasek.....	4
2.2.	Folia	4
2.3.	Przepusty kablowe i rury ochronne.....	5
2.4.	Kable zasilające i sterownicze	5
2.5.	Sterownik.....	6
2.6.	Sygnalizatory	6
2.7.	Źródła światła	8
2.8.	Ekran kontrastowe.....	8
2.9.	Elementy akomodacji	8
2.10.	Studnie kablowe	9
2.11.	Pręty uziomowe.....	10
2.12.	Odbiór materiałów na budowie	10
2.13.	Składowanie materiałów na budowie	10
3.	Sprzęt.....	10
3.1.	Sprzęt do wykonania robót elektroenergetycznych	10
4.	Transport	11
4.1.	Transport materiałów.....	11
5.	Wykonanie robót.....	11
5.1.	WYKOPY POD FUNDAMENTY I KANALIZACJĘ KABLOWĄ	11
5.2.	MONTAŻ FUNDAMENTÓW	12
5.3.	UKŁADANIE KABLI W KANALIZACJI KABLOWEJ	12
5.4.	ZBLIŻENIA I ODLEGŁOŚCI KABLI SYGNALIZACYJNYCH OD INNYCH INSTALACJI	13
5.5.	MONTAŻ SZAFY ZASILAJĄCO-POMIAROWEJ	13
5.6.	MONTAŻ STEROWNIKA	14
6.	Kontrola jakości robót	14
6.1.	Badania przed przystąpieniem do robót	14
6.2.	Badania w czasie oraz po wykonaniu robót	14
7.	Obmiar robót.....	17
7.1.	Jednostka obmiarowa	17
8.	Odbiór robót.....	17
9.	Podstawa płatności	18
9.1.	Cena jednostki obmiarowej.....	18
10.	Przepisy związane.....	19
10.1.	Normy.....	19
10.2.	Inne dokumenty	19

1. Wstęp

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).

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z budową, przebudową oraz eksploatacją instalacji sygnalizacji świetlnej wraz z przyłączami elektrycznymi. Planowana inwestycja związana jest z budową drogi W gminie Kobyłka.

1.2. Zakres robót objęte SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i odbioru związanych z budową, przebudową oraz eksploatacją sygnalizacji świetlnej jak w punkcie 1.1. Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót budowlanych zgodnie z projektem przygotowanym przez biuro SUDOP. W zakres podstawowych Robót Specyfikacji Technicznej wchodzi:

- kompletacja, transport, składowanie materiałów,
- przygotowanie stanowiska pracy,
- wytyczenie geodezyjne trasy,
- wykonanie niezbędnych wyłączeń i nadzorów
- wykonanie i zasypanie wykopów,
- demontaż istniejącej instalacji elektrycznej: okablowania, złączy, rur kanalizacji kablowej, studni kanalizacji teletechnicznej oraz innych elementów wchodzących w skład instalacji sygnalizacji świetlnej.
- budowa kompletnych złączy kablowych zasilających sygnalizację oraz szaf sterowniczych
- budowa przepustów, montaż studni oraz układanie rur osłonowych kanalizacji kablowej
- montaż okablowania w kanalizacji kablowej, instalowanie osprzętu na masztach, podłączanie i montaż przewodów na masztach
- wykonanie uziemień i połączeń wyrównawczych,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu prac,
- pomiary powykonawcze.

1.3. Określenia podstawowe

- Sygnalizator - zestaw urządzeń optyczno elektrycznych lub (i) dźwiękowych służących do nadawania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.
- Detektor - urządzenie do rejestrowania uczestników ruchu.
- Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi służąca do utrzymania konstrukcji w pozycji pracy.
- Stopa - fundament prefabrykowany dla masztów.
- Konstrukcja wsporcza - element konstrukcyjny służący do zamontowania sygnalizatorów i detektorów sygnalizacji świetlnej.
- Maszt wysięgnikowy (MW) - element konstrukcyjny z rur stalowych służący do zamocowania sygnalizatorów nad jezdnią osadzony na fundamencie. Wyróżnia się słup i wysięgnik.
- Maszt (M) - stalowa konstrukcja służąca do zamocowania sygnalizatorów obok jezdni, osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie prefabrykowanym – stopie.
- Kabel sterowniczy - kabel elektryczny wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego mogący pracować pod i nad ziemią.
- kabel zasilający- przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować w ziemi, w rurach ochronnych i nad ziemią służący do zasilania sygnalizacji świetlnej
- Kanalizacja kablowa (KKSU) - podziemna sieć rurowa dla prowadzenia kabli sygnalizacyjnych wyposażona na rozgałęzieniach w studnie kablowe.
- studnia kablowa- pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu, konserwacji kabli.
- pętla indukcyjna- czujnik (detektor) zainstalowany w nawierzchni jezdni, wykrywający obecność znajdujących się nad nim pojazdów i współpracujący z sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.
- przycisk dla pieszych- element stosowany w sygnalizacji, umożliwiający wpływanie przez pieszych na działanie sygnalizacji świetlnej, współpracujący ze sterownikiem w sposobie sterowania sygnałami świetlnymi.
- sygnalizator akustyczny- urządzenie dodatkowe współpracujące z sygnalizacją świetlną, które poprzez emitowane dźwięki wpływa na podniesienie bezpieczeństwa pieszych
- Program pracy sygnalizacji - szczegółowy co do miejsca i czasu plan nadawania sygnałów przez sygnalizatory.
- Sterownik sygnalizacji ulicznej - urządzenie elektryczno - elektroniczne zapewniające realizację założonego programem sposobu projekcji sygnałów świetlnych i dźwiękowych.
- Rozdzielnica bezpiecznikowa wnąkowa i pomiarowa - urządzenie elektryczne służące do rozdzielenia zasilania istniejącego obiektu od projektowanej sygnalizacji oraz do pomiaru energii elektrycznej dla sygnalizacji ulicznej.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona przed pojawieniem się niebezpiecznego napięcia elektrycznego na częściach przewodzących dostępnych dla obsługi.
- Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5. Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych

Dokumentację robót montażowych linii kablowej i napowietrznej stanowią:

- projekt budowlany, wykonawczy, specyfikacja techniczna 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 ze zmianami 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).

Montaż elementów instalacji linii elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej, dedykowanych rozwiązań producentów i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

2. Materiały

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji, przy czym niniejsze wyszczególnienie nie jest ograniczające. Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie. Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drodze zawarte są w Rozporządzeniu 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.

2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być, co najmniej gatunku „3”, odpowiadający wymaganiom BN-87/6774-04. Piasek nie powinien zawierać ostrych elementów takich jak kamienie czy żwir.

2.2.Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCV o grubości co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby wystawała co najmniej 5cm poza zewnętrzną krawędź kabli, lecz nie węższa niż 20 cm. Dla kabli niskiego napięcia folia powinna być koloru niebieskiego.

2.3. Przepusty kablowe i rury ochronne

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenie. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe pod drogą rur z polietylenu typu SRS, a dla pozostałych lokalizacji rur typu DVK lub równoważne o średnicy wewnętrznej 110mm oraz nie mniejszej niż 1,5 średnicy zewnętrznej kabla lub kabli w nim biegnących. Rury ochronne typu DVK posiadają konstrukcję dwuścienną karbowaną ściankę zewnętrzną i ułatwiającą umieszczenie kabla ściankę wewnętrzną, łączone przy pomocy złączy typu M zapewniają szczelność połączeń. Rury na przepusty kablowe typu SRS są gładkie po obu stronach, połączenia wykonywać za pomocą złączy kielichowych. Wszystkie rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach, zabezpieczone przed uszkodzeniem. Zastosowane typy rur spełniają wymogi norm PN-EN 50086-1:2001, PN-EN 50086-2-4:2002 oraz posiadają aprobaty techniczne. Jako materiały do uszczelniania końców rur należy stosować piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem. Jako rury osłaniające kable kładzione na słupach należy stosować rury ochronne odporne na działanie promieni UV (np.: rura typu BE).

2.4. Kable zasilające i sterownicze

Kable i przewody używane do wykonania przebudowy linii kablowych powinny spełniać wymagania obowiązujących norm.

Jako kable ziemne do zasilania złączy kablowych i szaf sterowniczych należy zastosować wielożyłowe kable aluminiowe lub miedziane z izolacją wytłaczaną z polietylenu lub PCV (np.: YAKXS, YKY). Powłoka kabla wykonana z PCV. Przekrój oraz typ linii kablowej zgodny z dokumentacją projektową. Kable powinien zawierać żyłę ochronną koloru żółto-zielonego. Kable ziemne powinny spełniać wymagania normy ZN-96/MP-13-K1203 lub PN-93/E-09401, PN-HD-603, IEC 60502-1. Kable odporne na działanie promieni UV.

Jako kable zasilające słupy i maszty (od szafy sterowniczej do punkty rozszycia) należy stosować kable sygnalizacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi o izolacji polwinitowej (np.: YKSYżo). Powłoka zewnętrzna wykonana z polwinitu. Izolacja na napięcie 0,6/1kV. Kabel powinien zawierać żyłę ochronną koloru żółto-zielonego. Kable powinny spełniać wymagania normy PN-HD-603. Kable odporne na działanie promieni UV.

Jako kable zasilające sygnalizatory (od punkty rozszycia do komór sygnalizatorów) należy stosować kable sterownicze wielożyłowe z żyłami miedzianymi giętkimi. Izolacja kabla w wykonaniu z polwinitu, powłoka zewnętrzna kabla w wykonaniu z polwinitu (np.: YStYżo). Kabel powinien zawierać żyłę ochronną koloru żółto-zielonego. Kable powinny spełniać wymagania normy ZN-FKZ-026:1996.

Jako kable do przycisków dla pieszych należy stosować kable telekomunikacyjne skręcone. Kable są wielożyłowe o drutach miedzianych giętkich o przekroju kolistym (np.: XzTKMXpw). Izolacja dwuwarstwowa wytłaczana w jednej operacji: wewnętrzna z polietylenu komórkowego i zewnętrzna z polietylenu litego. Jako wypełnienie kabla stosować petrożel. Powłoka zewnętrzna wykonana z polietylenu. Kable powinny być wodoszczelne i spełniać wymagania normy WT-95/K-458/00, WT-95/K-458/02. Kable odporne na działanie promieni UV.

Jako kable zasilające kamery należy stosować kable wielożyłowe z żyłami miedzianymi, okrągłymi, wielodrutowymi. Izolacja oraz powłoka zewnętrzna wykonana z polwinitu (np.: YLYžo). Izolacja wykonana na napięciu 0,6/1kV. Kabel powinien zawierać żyłę ochronną koloru żółto-zielonego. Kable powinny spełniać wymagania normy PN-87/E-90056.

Jako kable wizyjne do kamer należy stosować przewody antenowe z żyłą współosiową miedzianą. Powłoka zewnętrzna wykonana z polietylenu z barierą przeciwwilgociową, a izolacja z polietylenu spienionego (np.: X(z)WDXpek). Kabel wyposażony w ekran z drutów miedzianych. Kable powinny spełniać wymagania normy PN-91/T-90600.

Kable ziemne i przewody powinny być stosowane z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Bębny lub krążki z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i mrozów.

2.5. Sterownik

Parametry sterowników 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. Sterowniki muszą zawierać:

- a) oprogramowanie i odpowiednie wyposażenie (moduły) pozwalające na włączenie sterownika do systemu koordynacji skrzyżowań (kablów i GPS) i monitoringu w standardzie GPRS
- b) niezbędne pakiety (moduły) wykonawcze w zakresie koniecznym do realizacji zaprojektowanego programu sygnalizacji i współpracy z zastosowanym standardem pozostałych urządzeń współpracujących (takie jak: moduły wykonawcze, pętli indukcyjnych itd.)
- c) moduł ogrzewania i klimatyzacji – łącznie z elementem grzejnym
- d) gniazdko serwisowe 230V/50 Hz z kołkiem PE, zabezpieczone dodatkowym wyłącznikiem p/zwarciovym (10A) i różnicowo-prądowym (30mA)
- e) ogranicznik przepięcia beziskiernikowy klasy C na listwie przyłączeniowej zasilania.
- f) wyłącznik przeciwporażeniowy i różnicowo - prądowy dla całości zasilania sterownika którego wartość nastawy prądu różnicowego nie może być mniejsza niż $\Delta I_n = 100\text{mA}$.
- g) oświetlenie wnętrza szafy sterowniczej uruchamiane w razie konieczności przez konserwatora
- h) Wraz ze sterownikiem winno być dostarczone oprogramowanie użytkowe umożliwiające wprowadzanie modyfikacji lub tworzenie nowych programów sygnalizacji.

2.6. Sygnalizatory

Parametry sygnalizatorów 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. Należy określić parametry latarni sygnalizacyjnych:

- klasa ze względu na wartość szczelności IP
- klasa temperatury pracy sygnalizatora
- poziom sygnału świecenia w zależności od rodzaju rozsyłu światłości.

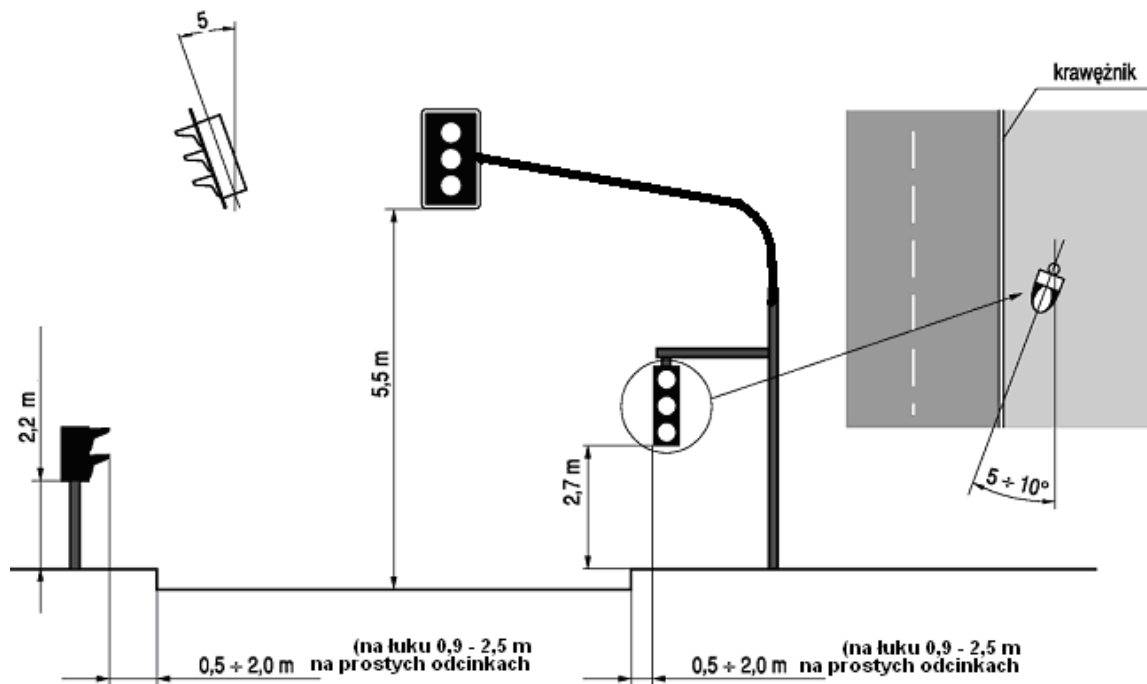
Należy zwrócić szczególną uwagę na typowanie sygnalizatorów pod względem szerokości

rozsyłu wiązki w zależności od lokalizacji i spełnianej funkcji – zgodnie z zapisami w punkcie 3.3.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. W szczególnych przypadkach, kiedy zachodzi podejrzenie zmniejszonej czytelności sygnału wysyłanego przez sygnalizator o wąskiej wiązce rozsyłu (np. na łukach bądź wlotach o osi symetrii przesuniętej w stosunku do konstrukcji mocującej sygnalizatory nad jezdnią), należy bez względu na lokalizację i spełnianą funkcję stosować sygnalizatory typu W o szerokiej wiązce rozsyłu. Sposób mocowania latarni do konstrukcji wykonać przez konsole mocujące przykręcane lub montowane taśmami stalowymi. Zachować należy jednakową wysokość montażu sąsiadujących sygnalizatorów licując je od dołu na wysokości:

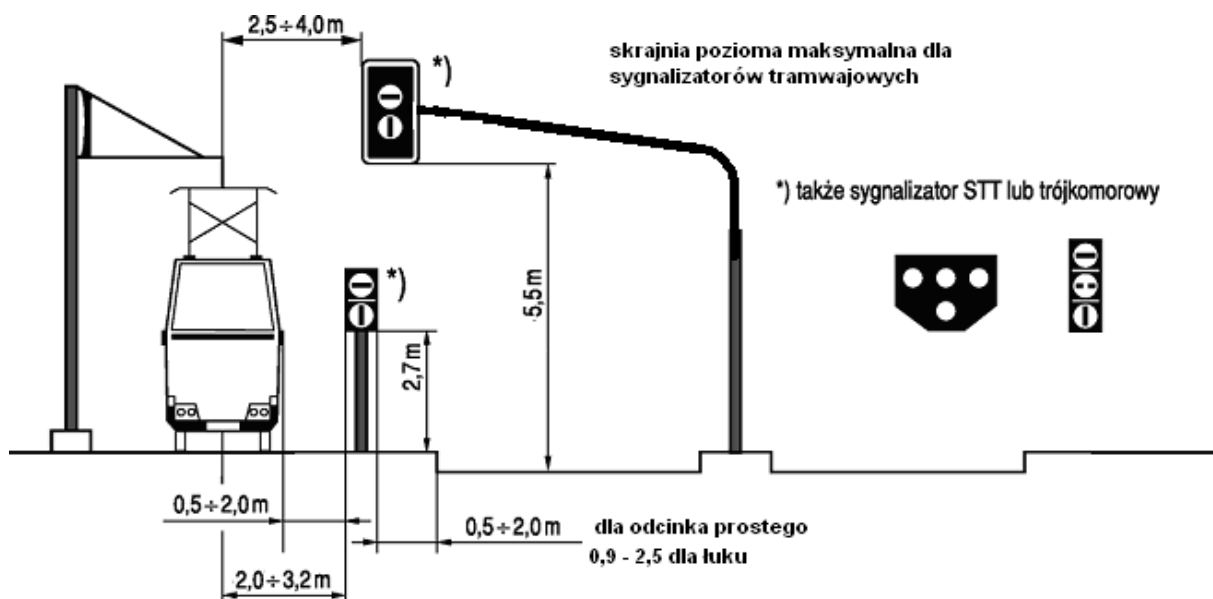
- 2 m 20 cm dla sygnalizatorów montowanych na masztach HY
- 2 m 70 cm dla sygnalizatorów montowanych na wysięgnikach ściennych
- 2 m 70 cm dla sygnalizatorów komunikacji zbiorowej montowanych na masztach HY
- 5 m 50 cm dla sygnalizatorów montowanych na wysięgnikach i bramach (przewieszkach).

Dopuszczalna tolerancja wysokości montażu sygnalizatorów wynosi +2.5% i - 1%

Kąt nachylenia sygnalizatorów montowanych na wysięgnikach i bramach (przewieszkach) wynosi 5°. Nad pasami ruchu należy pozostawić wolną przestrzeń do wysokości 5 m 50 cm (skrajnia pionowa podwyższona). Żaden element sygnalizacji nie może być zamontowany w odległości mniejszej niż 50 cm od linii pomiędzy jezdnią, a krawężnikiem (skrajnia pozioma). Na łukach drogi (promień mniejszy niż 100m) odległość ta nie może być mniejsza niż 90 cm. W stosunku do torowiska skrajnia pozioma dla wszystkich sygnalizatorów nie może być mniejsza niż 2 m od osi torów oraz 2 m 50 cm od drutu trakcyjnego w przypadku sygnalizatorów umieszczanych nad jezdnią.



W stosunku do torowiska skrajnia pozioma sygnalizatorów tramwajowych nie może być większa niż 3m 20 cm od osi torów oraz 4 m od drutu trakcyjnego w przypadku sygnalizatorów umieszczanych nad jezdnią. W odległości mniejszej niż 1 m od drutu trakcji tramwajowej nie wolno umieszczać żadnych elementów sygnalizacji (oprócz detektora trakcyjnego typ TLC montowanego bezpośrednio na trakcji). Odległość linii zatrzymania (znak P-14) od sygnalizatorów montowanych nad jezdnią powinna wynosić nie mniej niż 10 m i nie więcej niż 20 m, a od sygnalizatorów montowanych obok jezdni powinna wynosić nie mniej niż 2 m i nie więcej niż 4 m. Inne lokalizacje wymagają każdorazowo indywidualnego uzgodnienia.



2.7. Źródła światła

W sygnalizatorach z półprzewodnikowym źródłem światła (LED) mogą być stosować wkłady wykonane w technologii „LUMILED”. Długość emitowanej fali (wektorów koloru) musi być zgodna z obowiązującymi przepisami i spełniać parametry określone w normie PN-EN 12368 (Urządzenia do sterowania ruchem drogowym – Sygnalizatory).

2.8. Ekran kontrastowy

Wszystkie sygnalizatory usytuowane na wysięgnikach powinny być wyposażone w ekrany kontrastowe (p/słoneczne). Parametry ekranów kontrastowych 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.

2.9. Elementy akomodacji

Parametry elementów akomodacji 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.

Przyciski zgłoszeniowe

Przyciski do realizacji zgłoszenia lub do biernej informacji pieszego przy przejściu dla pieszych przez jezdnię wyposażony dodatkowo w sygnalizator dźwiękowy i lub wibracyjny oraz sygnał naprowadzający należy montować na wysokości 1,2m. Wskazane jest, aby sygnalizatory wibracyjne wyposażone były dodatkowo w bierną informację dotykową. Obudowa przycisku z tworzywa sztucznego zapewniającego odporność na działanie czynników zewnętrznych np.: promienie UV, niskich oraz wysokich temperatur, wandalizm itp.). Przyciski powinny być wykonane w II klasie ochronności i o stopniu ochrony IP54. Temperaturowy zakres pracy od -40 do $+40^{\circ}\text{C}$. Przycisk powinien być wyposażony w świetlne potwierdzenie zwrotne wysłania sygnału. Stosować zestyki sensorowe jako mniej zawodne.

Sygnalizatory akustyczne

Sygnalizatory akustyczne przeznaczone są do nadawania sygnałów dźwiękowych na przejściach dla pieszych z sygnalizacją świetlną. Sygnalizatory akustyczne zabudować wewnątrz komór sygnalizatorów dla pieszych. Kierunkowy głośnik montować na górze sygnalizatora. Nie należy wykonywać żadnych dodatkowych otworów w obudowie komory w celu przeprowadzenia przewodów do głośnika. System składający się z głośnika, sygnalizatora akustycznego oraz komory sygnalizatora powinien stanowić integralną całość i być fabrycznie przystosowany do instalacji osprzętu. Sygnalizatory akustyczne powinny generować:

- podstawowy sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu.
- podstawowy sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu migającemu.

Sygnalizatory akustyczne powinny być wyposażone w układy pozwalające na dynamiczne dostosowanie poziomu głośności generowanych sygnałów do warunków otoczenia co pozwoli na zmniejszenie konieczności częstej obsługi instalacji. Powinny posiadać możliwość regulacji najniższego poziomu natężenia dźwięku dla sygnałów zielonego i czerwonego oraz dla komunikatów słownych.

Kamery do wideo detekcji i system przetwarzania obrazu

Kamery umieścić w szczelnych obudowach o poziomie ochrony IP66. Obudowy powinny być wyposażone w grzałkę z termostatem. W obudowach należy zainstalować kolorowe kamery wyposażone w automatyczne przełączanie trybów dzień/noc z funkcją Auto-Irys (wraz z kompatybilnymi obiektywami) pozwalającą sterować przysłoną obiektywu, co pozwala na pracę w warunkach dużych zmian oświetlenia i zapobiega oślepieniu kamery. Zastosować standard nadawania koloru PAL 625 linii, przetwornik CCD 1/3cala. Kamery powinny być zasilane napięciem 230V AC.

Karty wizyjne powinny być w pełni kompatybilne z zastosowanymi kamerami i sterownikiem. Zasilanie powinno być wykonane jako 12V lub 24V DC. Karty powinny posiadać 1x wyjście i 1x wejście wideo, 8x indywidualnych wyjść oraz 4x indywidualne wejścia do komunikacji ze sterownikiem. Karty powinny poprawnie pracować w warunkach temperaturowych od -40 do +50°C oraz w warunkach wilgotnościowych od 0 do 95% względnej wilgotności. Karta powinna umożliwiać magazynowanie danych z użyciem pamięci flash. Karty powinny pozwalać nie tylko na detekcję pojazdów, ale również na gromadzenie danych o ruchu, powinny mieć możliwość do podłączenia do wideoserwera w celu ciągłego monitoringu. Należy zapewnić możliwość komunikacji poprzez gniazdo RJ-45 (sieć Ethernet).

2.10. Studnie kablowe

Zastosowane studnie prefabrykowane żelbetonowe powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TPSA-023. oraz wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn 26.10.2005r Dz.U. Nr 219 poz.1864.

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu klasy B 20 zgodnie z normą PN-88/B-06250 [3]. Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach. Bloki betonowe płaskie powinny być zgodne z BN-74/3233-15 [5]. Składowanie powinno być identyczne jak elementów studni kablowych.

Do wyposażenia studni kablowych należy stosować następujące elementy:

- wietrznik do pokryw wg ZN-96/TPSA-023,

- ramy i pokrywy wg ZN-96/TPSA-023,
- wsporniki kablowe wg ZN-96/TPSA-023.

2.11. Pręty uziomowe

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane z gwintem $\frac{3}{4}$ cala zgodne z PN-EN 10060:2004. Rezystancja uziemienia poszczególnych elementów powinna być zgodna z zapisami w dokumentacji projektowej. Po wykonaniu całości uziemienia należy przeprowadzić pomiary rezystancji uziemienia, wyniki zaprotokółować i przekazać do inwestora.

2.12. Odbiór materiałów na budowie

Materiały dostarczone na teren budowy powinny posiadać świadectwa jakości, zgodności, atesty, certyfikaty i świadectwa gwarancyjne. Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące jego przydatności lub jakości, materiał taki należy poddać ponownemu badaniu. Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich zabudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny robót).

2.13. Składowanie materiałów na budowie

Materiały należy dostarczać na budowę sukcesywnie w miarę postępu robót. Materiały składować według zaleceń przedstawionych w wyżej wymienionych punktach, zgodnie z zaleceniami producentów.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do wykonania robót elektroenergetycznych

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które gwarantują właściwą realizację robót zarówno w miejscu robót, jak też podczas wykonywania czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy. Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowych i napowietrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żuraw samochodowy,
- samochód dostawczy 0,9t
- samochód skrzyniowy do 5t
- koparko spycharka
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do ϕ 15 cm,

- urządzenia precyzyjne do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- sprężarka powietrzna przewoźna spalinowa
- wibromłot elektryczny
- piła do cięcia asfaltu
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa
- kocioł do grzania asfaltu
- agregat prądotwórczy
- drobny osprzęt do montażu instalacji elektrycznych

4. Transport

4.1. Transport materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na środowisko oraz na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, w terminie przewidzianym kontraktem. Wykonawca przystępujący do wykonania budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Należy unikać transportu kabli w temperaturze poniżej -15st. C. Przewożone materiały i elementy powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się oraz układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. Wykonanie robót

5.1. WYKOPY POD FUNDAMENTY I KANALIZACJĘ KABLOWĄ

Kanalizację należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. 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. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [23].

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane lub maszty powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

Wykop rowka pod kanalizację powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka 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 lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [24]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.2.MONTAŻ FUNDAMENTÓW

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

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm.

Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm

5.3.UKŁADANIE KABLI W KANALIZACJI KABLOWEJ

Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [11] i BN-89/8984-17/03 [26].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0oC.

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

Bezpośrednio w ziemi kable należy układać na głębokości 60 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego (w przypadku kanalizacji kablowej folii nie umieszcza się) szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Nie zaleca się wciąganie do jednego przepustu więcej niż 20 kabli sterowniczych. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej dopuszcza się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający:

nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu, łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

Zaleca się przy masztach, szafie zasilająco-pomiarowej i sterowniku; pozostawienie zapasów eksploatacyjnych kabla długości 3,5 m na każdym podejściu.

Po ułożeniu należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

5.4. ZBLIŻENIA I ODLEGŁOŚCI KABLI SYGNALIZACYJNYCH OD INNYCH INSTALACJI

Tabela odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych
- dotyczy kabli nie prowadzonych w kanalizacji kablowej -

p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
	Kable telekomunikacyjne	50	50
	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501	
	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

W przypadku budowy kanalizacji zaleca się utrzymywania odstępów do obcych instalacji zamieszczonych w tabeli powyżej

5.5. MONTAŻ SZAFY ZASILAJĄCO-POMIAROWEJ

Montaż szafy zasilająco-pomiarowej należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta szafy. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

sposobu wykonania wykopów pod fundament,

sposobu montażu fundamentu,
sposobu ustawienia i zamontowania szafy w fundamencie,
sposobu wykonania instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
sposobu podłączenia do szafy kabli zasilających,
sposobu wykonania robót wykończeniowych.

5.6.MONTAŻ STEROWNIKA

Montaż sterownika należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

sposobu wykonania wykopów pod fundament,
sposobu montażu fundamentu,
sposobu ustawienia i zamontowania szafy w fundamencie,
sposobu wykonania instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
sposobu podłączenia do szafy kabli zasilających,
sposobu wykonania robót wykończeniowych.

6. Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie lub budowie sygnalizacji świetlnej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OPZ, STWiORB. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. 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 pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela użytkownika.

6.1.Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Po skompletowaniu materiałów do wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- prostoliniowości i kompletności elementów,
- stanu powierzchni (uszczerbki, spękania, korozja),
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

6.2.Badania w czasie oraz po wykonaniu robót

Wszystkie roboty ulegające zakryciu muszą być w odpowiednim momencie skontrolowane i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Podczas wykonywania robót może okazać się, że niezbędne jest wykonanie dodatkowych badań stwierdzających odpowiednie własności i jakość materiałów. Badania takie należy wykonać na polecenie Inspektora Nadzoru.

Wykopy pod słupy i fundamenty:

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie wymaganych elementów, zgodnie z lokalizacją i rzędnymi posadowienia określonymi w Dokumentacji Projektowej. Po zasypaniu fundamentów, ustojów luyb kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

Fundamenty i ustoje:

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-73/B- 06281. Fundamenty nie mogą być mniejsze niż to określono w dokumentacji. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Rzędne płaszczyzny fundamentu nie powinny się różnić od projektowanych o więcej niż +/- 2cm. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-8932-01.

Maszty z sygnalizatorami:

Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Maszty z sygnalizatorami po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem: dokładności ustawienia pionowego konstrukcji, prawidłowości ustawienia wysięgnika względem jezdni, prawidłowości ustawienia sygnalizatorów, jakości połączeń kabli i przewodów w komorach sygnalizatorów, jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników, konsol i sygnalizatorów, jakości montażu osłony głowicy, stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych. Wszystkie maszty sygnalizacji świetlnej powinny być zlokalizowane w bezpiecznych odległościach od drogi zgodnie z przepisami.

Kanalizacja kablowa:

Kontrola jakości wykonania kanalizacji kablowej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny, uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studni kablowych
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową
- prawidłowości wykonani ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami
- prawidłowości wykonania studni kablowych podlegającej na sprawdzeniu wymagań BN-85/8984-01

Linia kablowa zasilająca:

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- pomiary elektryczne (np.: rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla)
- wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi

Oględziny należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej. Pomiary elektryczne (np.: rezystancji i ciągłości żył kabla) należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Prace ziemne kablowe wykonywać zgodnie z SEP-004.

Szafa zasilająco-pomiarowa:

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom w dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

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

Po zamontowaniu szafy na fundamencie lub ustoju, należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy, w rozwiązaniu bezfundamentowym sprawdzić jakość wykonania ustoju,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat elektryczny powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

Szafa sterownicza:

Po zamontowaniu szafy sterowniczej na fundamencie lub ustoju, należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją,
- w rozwiązaniu bezfundamentowym sprawdzić jakość wykonania ustoju,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli: zasilającego, sterowniczych i koordynacyjnego.

Instalacja przeciwporażeniowa:

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów oraz pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Sprawdzenie działania sygnalizacji:

Przed włączeniem sygnalizacji do pracy cyklicznej należy dokonać sprawdzenia działania sygnalizacji przez wyświetlanie sygnału żółtego migającego przez co najmniej dwie doby oraz kontrolę poprawności działania następujących układów nadzorujących:

- sygnałów czerwonych,
- kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- przepalenia się żarówek dla wszystkich sygnałów w poszczególnych grupach,
- długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych,
- kontroli sygnałów sprzecznych
- napięcia zasilania,

-pracy zdalnej.

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

Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie przełączyć sterownik na zasilanie rezerwowe lub go wyłączyć.

Układ nadzorujący pracę zdalną sterownika powinien, w przypadku stwierdzenia przerwy w połączeniu ze sterownikiem koordynującym pracę, spowodować przejście nadzorowanego sterownika na pracę z programem indywidualnym.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót:

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach OST, SST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

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

7. Obmiar robót

7.1. Jednostka obmiarowa

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe roboty nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem. Jednostkami obmiarowymi budowanej instalacji są:

Roboty ziemne:

- wykopy pod kable, rury ochronne lub kanalizację kablową (wraz z zasypaniem) - m

Roboty kablowe:

- układanie kabla z osprzętem i przykryciem folią - m
- układanie kabla w rurach ochronnych - m
- montaż uziomu taśmowego- m

Roboty instalacyjne:

- montaż szafy pomiarowej, sterowniczej- 1 szt.
- studnie kablowe- 1szt.

Weryfikacja obmiaru polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów sygnalizacji świetlnej, po skontrolowaniu poprawności jego działania na całym skrzyżowaniu drogowym.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Przetargowej. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, Dokumentacją Projektową, obowiązującymi normami oraz przepisami i poleceniami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wynik pozytywny. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów
- ułożenie kabla lub rur ochronnych z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,

- posadowienie studni kablowych oraz wykonanie uzimów taśmowych i szpilkowych.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować również:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej oraz inne protokoły z niezbędnych pomiarów elektrycznych,
- zaświadczenie od projektanta programów sygnalizacji świetlnej o zgodnym z projektem zaprogramowaniem sterownika (próby laboratoryjne),
- protokół prób funkcjonalnych w terenie (sterownik, programy, detektory, system automatycznego powiadamiania o awariach itp.) wykonanych przy obecności Projektanta i Inspektora,
- metrykę (projekt powykonawczy) sygnalizacji, zawierającą szczegółowe informacje o wykonanej sygnalizacji
- protokoły odbioru robót zanikających podpisane przez Inspektora
- stosowne atesty, certyfikaty i oświadczenia o zgodności robót z projektem i technicznymi wymaganiami

Materiały, jakie należy przygotować do odbioru końcowego należy przekazać również do jednostki, która będzie eksploatować tą instalację sygnalizacji świetlnej. Odbiór pogwarancyjny należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w Specyfikacji Przetargowej

9.1.Cena jednostki obmiarowej

Jednostki obmiarowe wymieniono w p. 7.1

Cena obejmuje roboty:

- wyznaczenie i oznakowanie robót w terenie
- uzyskanie pozwoleń na niezbędne wyłączenia linii, zajęcie pasa drogowego oraz opiekę nadzoru ze strony właściciela sieci
- demontaż linii kablowych, konstrukcji wsporczych wraz z fundamentami i osprzętem zawieszonym na masztach
- transport zdemontowanych materiałów do wyznaczonych miejsc składowania lub transport i utylizacja materiałów niezdatnych do dalszego użytku lub wykorzystania przez właściciela sieci
- transport z załadunkiem i składowaniem materiałów
- wykopy pod fundamenty lub ustoje, kable, studnie kablowe itp.
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- wykonanie masztów z sygnalizatorami, szafy zasilająco-pomiarowej, sterownika i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- przeprowadzenie prób w celu sprawdzenia działania sygnalizacji,
- wykonanie badań i prób pomontażowych

- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie,
- konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- odtworzenie nawierzchni, rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość wykonanych robót budowlanych. Płatności regulują ogólne zasady zgodnie z zawartą umową.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- 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"

10.2. Inne dokumenty

- 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 łączowo-pomiarowe i złącza kablowe w sieci rozdzielczej niskiego napięcia.