

Spis treści

1.	Wstęp	2
1.1.	Przedmiot SST.....	2
1.2.	Zakres robót objęte SST.....	2
1.3.	Określenia podstawowe	2
1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	2
1.5.	Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych	3
2.	Materiały	3
2.1.	Piasek.....	4
2.2.	Folia	4
2.3.	Kable zasilające i przewody	4
2.4.	Szafy ZK, oraz P.....	4
2.5.	Osprzęt	4
2.6.	Osprzęt rozdzielczy.....	5
2.7.	Pręty uziomowe i bednarka.....	5
2.8.	Odbiór materiałów na budowie	5
2.9.	Składowanie materiałów na budowie	5
3.	Sprzęt.....	5
3.1.	Sprzęt do wykonania robót elektroenergetycznych	5
4.	Transport	6
4.1.	Transport materiałów.....	6
5.	Wykonanie robót.....	6
5.1.	WYKOPY POD FUNDAMENTY I KANALIZACJĘ KABLOWĄ	6
5.2.	MONTAŻ FUNDAMENTÓW	7
5.3.	UKŁADANIE KABLI.....	7
5.4.	MONTAŻ SZAFY ZASILAJĄCO-POMIAROWEJ	7
5.5.	Zabezpieczenie elementów betonowych.....	8
5.6.	Ochrona przeciwprzepięciowa	8
5.7.	Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.....	8
6.	Kontrola jakości robót	8
6.1.	Badania przed przystąpieniem do robót.....	9
6.2.	Badania w czasie oraz po wykonaniu robót	9
7.	Obmiar robót.....	10
7.1.	Jednostka obmiarowa	10
8.	Odbiór robót.....	10
9.	Podstawa płatności	11
9.1.	Cena jednostki obmiarowej.....	11
10.	Przepisy związane.....	12
10.1.	Normy.....	12
10.2.	Inne dokumenty	12

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 zasilania sygnalizacji świetlnej. 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 zasypianie wykopów,
- demontaż istniejącej instalacji elektrycznej
- montaż złącza kontrolno-pomiarowego oraz szafy zasilająco-sterowniczej
- wykonanie uziemień i połączeń wyrównawczych,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu prac,
- pomiary powykonawcze.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym (SST) są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D–M 00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz aktualnymi katalogami i „Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych” opracowanymi przez Instytut Energetyki, jak również z obowiązującymi Normami technicznymi oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót.

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.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacjami technicznymi;
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie podmioty;
- przygotować miejsce pracy, wydanie poleceń na pracę i zorganizowanie nadzoru;
- uzgodnienie czasu i terminu wyłączeń spod ruchu;
- zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót u Inżyniera budowy w celu ustalenia zakresu i czasu robót;

1.5. Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych

Dokumentację robót montażowych 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.Kable zasilające i przewody

Kable i przewody używane do wykonania zasilania linią kablową 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.

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.

2.4. Szafy ZK, oraz P

Pod szafy kablowo-pomiarowe oraz zasilająco-sterownicze zastosowano fundamenty prefabrykowane dedykowane. Fundamenty wykonane są z odpowiednimi kanałami do wprowadzenia kabli. Spełniają one ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone w PN-80/B-03322. Stopień szczelności dla szaf powinie wynosić IP65. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna miękkiego. Złącze kontrolno pomiarowe wykonać i dostarczyć zgodnie z wymaganiami oraz standardami PGE.

2.5.Osprzęt

Osprzęt powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję. Części osprzętu przewodzące prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodów roboczych oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię

styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone przed możliwością powstawania korozji elektrolitycznej.

2.6. Osprzęt rozdzielczy

Zaleca się, aby osprzęt rozdzielczy na napięcie do 1 kV, był przystosowany do montażu na euroszynie, posiadał certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Obudowy tablic rozdzielczych winny posiadać stopień szczelności min IP 55/IK10.

2.7. Pręty uziomowe i bednarka

Bednarka dla wykonania uziemień powinna być stalowa, ocynkowana o wymiarach 25x4mm oraz powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325. 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.

2.8. 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).

2.9. 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:

- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,

- samochód dostawczy
- elektronarzędzia ręczne
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do ϕ 15 cm,
- przyrządy pomiarów do prób i badań pomontażowych
- agregat prądotwórczy
- drobny sprzęt 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 dostawczego,

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

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. 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 należy zginać jedynie w wypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy od 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla lub podanego w instrukcji wytwórcy. Bezpośrednio w gruncie kable na napięcie 1 kV należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego o szerokości takiej, aby krawędzie folii sięgały, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, lecz nie mniejszej niż 20cm. Grubość folii powinna wynosić, co najmniej 0,5mm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub drogami, kabel należy układać 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 wykonanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne co 10 metrów oraz w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach, wejściach do przepustów itp. Kable powinny być ułożone metoda falistą z zapasem od 1% do 3% całkowitej długości kabla. Zaleca się przy wprowadzeniu kabli do przepustów kablowych pozostawienie przynajmniej 2,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Przy latarniach należy zostawić ok.0,5m. zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M Ω /m.

5.4.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.

5.5.Zabezpieczenie elementów betonowych

Wszystkie podziemne części elementów betonowych takich jak: fundamenty prefabrykowane pod szafki sterowniczo-rozdzielcze oraz pod złącza kablowe, winny być zabezpieczone przed działaniem wód gruntowych, kwasów i alkaliów np. przez zagruntowanie powierzchni betonów odpowiednimi środkami izolacyjnymi wodoodpornymi.

5.6.Ochrona przeciwprzebieciowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy zapewnić ochronę urządzeń przed przebieciami atmosferycznymi i łączeniowymi. Należy wykonać 1 oraz 2-gi stopień ochrony stosując ochronniki przeciwprzebieciowe i poprawne wykonanie ekwipotencjalizacji. W tym celu należy zainstalować z szafie zasilająco sterowniczej ochronnik przeciwprzebieciowy skoordynowany typu 1+2 (B+C).

5.7.Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować Samoczynne Wyłączenie Zasilania zgodnie z PN-IEC-60364-4-41. Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceńowych, należy połączyć przewodem miedzianym z zaciskiem uziemiającym.

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym ochronnym przewodem PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceńowych odłączenie zasilania. Uziomy wykonać jako prętowe miedziane typu Galmar lub inne o równoważnych parametrach. Są one zbudowane z rdzenia stalowego o wytrzymałości 600 N/mm² , co umożliwia pograżanie uziomów do głęb. 35m, grubość powłoki miedzianej nie mniejsza niż 0,25mm nakładana metodą elektrolityczną gwarantuje żywotność uziomu w glebie do 30lat. Uziom posiada budowę modułarną tzn. umożliwia łączenie prętów za pomocą gwintów w tak długi uziom, aby otrzymać odpowiednią rezystancję. Długość pojedynczego pręta wynosi 1,5m. Należy wykonać uziomy $\phi 20$ mm nie krótsze niż 2,5 m oraz połączyć je z bednarką ocynkowaną 30x4 mm. Zastosowane uziomy spełniają wymogi PN-T-45000-2.

6. Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie lub budowie instalacji zasilania 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.

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 pokryć 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.

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.

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 uziomów 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 łącza kablowe w sieci rozdzielczej niskiego napięcia.