

**Projekt budowlano-wykonawczy „ Budowy sieci oświetlenia ulicznego ”
w miejscowości Zahorów gm. Piszczac.**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Branża ELEKTRYCZNA

Czerwiec 2013 rok

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej(ST).

Specyfikacja techniczna odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych elementów dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach realizacji inwestycji pod nazwą: "Budowa sieci oświetlenia ulicznego" w miejscowości Zahorów gm. Piszczac. Ta Specyfikacja Techniczna obejmuje swoim zakresem tylko wykonawstwo oświetlenia ulicy.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna stanowi dokument kontrolny przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budowa sieci oświetlenia ulicznego w miejscowości Zahorów gm. Piszczac.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Kontraktu.

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli.

2.2.1. Piasek.

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

2.2.2. Folia.

Folia służy do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi. Powinna być kalandrowana z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6mm, gatunku I i spełniająca wymagania normy BN-68/6353-03.

2.3. Elementy gotowe.

2.3.1. Fundamenty prefabrykowane.

Pod słupy oświetlenia ulicznego zaleca się stosować fundamenty F-100/43 prefabrykowane wg. ustaleń dokumentacji projektowej. Na terenie Parafii Polskiego Autokafalicznego Kościoła Prawosławnego pod zewnętrzne oświetlenie iluminacyjne zaprojektowano fundament typu F1. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są normą PN-80/B-03322. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na podkładach z drewna sosnowego.

2.3.2. Rury na przepusty kablowe.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na

przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza scianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Osłony rurowe SRS i DVK dla kabli są produkowane z polietylenem wysokiej gęstości (PEH). Rury te są stosowane jako przepusty pod drogami, ulicami i jako osłony kabli przy skrzyżowaniach np. z urządzeniami uzbrojenia podziemnego. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w osłoniętych przed słońcem miejscach i zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

2.3.3 Kable.

Kable do oświetlenia dróg i placów powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401.

Zaleca się stosowanie kabli czterożyłowych na napięcie 1kV w powłoce z polwinitu. Przekrój żył kabla ma zapewnić spadek napięcia mniejszy od 2 % oraz być tak dobrany by przepływający prąd nie powodował przekroczenia dopuszczalnej temperatury. Dobrano kable typu YAKXS 4x35mm², YAKXS 5x25mm², YKY 3x2,5mm².

Bębny z kablem należy magazynować pod dachem lub zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.3.4. Źródła światła i oprawy.

Jeżeli dokumentacja techniczna nie przewiduje inaczej (a tak jest w tym przypadku) to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania normy PN-83/E-06305 i parametry techniczne określone w dokumentacji.

Ze względu na skuteczność świetlną, trwałość oraz oddawanie barw zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych. W dokumentacji projektowej przyjęto źródła światła typu NAV-T 100W.

Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej i stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi min. IP54 i klasą ochronności II.

Elementy oprawy takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. W opracowaniu przyjęto oprawy typu Leda 2 OUSc-100 WO.

Dodatkowo na terenie Parafii Polskiego Autokafalicznego Kościoła Prawosławnego zaprojektowano oświetlenie iluminacyjne. W dokumentacji projektowej przyjęto oprawy np. firmy BRILUX S.A. NH-ALM0150 ALUM 150 1x70 W z lampami metalohalogenkowymi HQITS150WDLUVS.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% w opakowaniach zgodnych z PN-86/0-791 00.

2.3.5 Słupy oświetleniowe.

Słupy oświetleniowe, ich typy i wysokości powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną dla każdego stanowiska na obiekcie. Dla oświetlenia ulicznego należy stosować typowe słupy oświetleniowe, stalowe ocynkowane i zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi. Wysokości słupów nowo ustawianych 8 mb.

W dolnej części słupy winny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami.

We wnękach winny być zainstalowane tabliczki bezpiecznikowe i zaciski do podłączenia kabla (cztery podwójne zaciski umożliwiające podłączenie kabla o przekroju 35mm²).

Stalowe słupy winny być wykonane ze stali profilowej. Ich powierzchnie wewnętrzne powinny być ocynkowane i powleczone warstwą ochronną z bitizolu o grubości min. 120µm.

Strona zewnętrzna po oczyszczeniu II stopnia powinna być ocynkowana(najlepiej dzięki cynkowaniu zanurzeniowemu, które zapewnia powłokę cynkową nie mniejsza niż 450g/m²). Ze względu na tlenki azotu słup winien być dodatkowo pokryty powłokami malarskimi.

Kolor powłoki do uzgodnienia z Inwestorem.

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek zgodnie z PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączone nie powinny mieć podniesionych krawędzi. W opracowaniu zastosowano słupy typu ORION PS.

Składowanie słupów na placu budowy powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.3.6. Wysięgniki.

Kształt i wymiary wysięgników powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do słupów i opraw oświetleniowych używanych do oświetlania dróg. W projekcie zastosowano wysięgniki jednoramienne typu ORION PC S.

2.3.7. Złącza kablowo-zaciskowe.

Złącza bezpiecznikowo-zaciskowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową typu : złącza bezpiecznikowe IZK-4-01 ,złącza fazowe IZK-4-02 oraz złącza zerowe IZK-4-03 (IZK-4-04). Tabliczki powinny posiadać odpowiednią ilość zabezpieczeń topikowych BiWts-6A oraz 4 zacisków przystosowanych do podłączenia min. 3 kabli o przekroju 35mm².

2.3.8. Szafki sterowania oświetleniem SO1, SO2, SO3.

Szafki oświetlenia ulicznego SO1, SO2, SO3 należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01 jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym o stopniu ochrony IP 44. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 380/220 V , 50 Hz.

Szafa oświetleniowa składa się z 1-2 pól odpływowych wyposażonych w stycznik 63 A, który bezpośrednio włącza i wyłącza oświetlenie oraz zabezpieczenia - rozłącznika RBK-OO. Do podłączenia kabli odbiorczych człon powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 35 mm². bez używania końcówek kablowych. W szafie oświetleniowej umieszczono układ sterowania realizujący lokalne wymagania zawarte w dokumentacji projektowej.

Ponadto szafka oświetleniowa powinna umożliwiać wyłączenie części oświetlenia oraz pracę w pierścieniu sterowniczym ze sterowaniem zdalnym i miejscowym.

Składowanie szafki oświetleniowej powinno odbywać się w suchym, zamkniętym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.3.9. Bednarka stalowa ocynkowana.

Bednarka ocynkowana Fe Zn 25x4 mm² powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

2.3.10. Pręt stalowy do wykonania uziemień.

Do wykonania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe o średnicy \square 16 według PN-87/H-93200.

2.3.11. Żwir pod podsypkę.

Żwir pod podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Kontraktu. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z przyjętym harmonogramem w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego.

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn:

- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem ,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem do $\phi 70$,
- spawarki transformatorowej ,
- ręcznej zagęszczarki wibracyjnej spalinowej ,
- koparki z łyżką do wykonywania rowów kablowych.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód dłuźycowy,
- ciągnik kołowy.

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna.

Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C .

W czasie transportu i przechowywania materiałów elektrycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Zamawiającego.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Przed przystąpieniem do montażu nowych latarni i linii kablowej należy powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i RE w Białej Podlaskiej. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektryczne. Podłączenie szafek oświetlenia

ulicznego z stacji trafo ZAHORÓW I, ZAHORÓW II, ZAHORÓW III wykonywać ściśle wg. Procedur RE Biała Podlaska.

5.2. Wykopy pod fundamenty i kable.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia terenu, zgodności terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Lokalizacja poszczególnych słupów i rowów kablowych winna być wyznaczona przez uprawnionego geodetę.

- Metoda wykonywania robót ziemnych, głębokość wykopu i rodzaj gruntu.

Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów za pomocą świrdrów (wiertnica na podwoziu samochodowym), dopuszcza się wykonanie wykopów ręcznie.

Wykopy pod kabel w pobliżu innych sieci zaleca się wykonywać ręcznie (wykop wąsko przestrzenny). Zabezpieczenie wykopu przed osuwaniem się gruntu powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. W obu wypadkach wykopy należy tak wykonać by nie naruszyć materialnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-68/B-06050.

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 i kabla należy wykonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (darniny, korzeni, śmieci). Zасыpywanie należy wykonywać warstwami grubości do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibrującą.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 (wg. BN-77/893H2).

Zagęszczanie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzenia fundamentu lub kabla.

5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamenty zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Fundament winien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-6250 lub na płycie betonowej 50x50x7. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia $-^+2$ cm.

5.4. Montaż słupów.

Słupy oświetleniowe posiadają trwale przymocowaną stopę (płytę mocującą) dzięki czemu mogą być ustawiane na fundamentach betonowych. Słup należy ustawiać na fundamencie za pomocą dźwigu. Podczas podnoszenia należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia materiału lub zniszczenia. Mocowanie następuje za pomocą śrub. Śruby oraz nakrętki mocujące są dodatkowo zabezpieczone kapturkami (zabezpiecza to śruby przed korozją, odkręceniem itp.). Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy. Fundament powinien wystawać 10cm ponad teren.

5.5 Montaż wysięgników.

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa świetlniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomic go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawienie pionu wysięgnika przy

pomocy oprawy lub ciężarem odpowiadającym ciężarowi oprawy. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90° z dokładnością $\pm 2^\circ$ do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.6. Montaż opraw.

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmosnionej z żyłami miedzianymi przekroju żyły nie mniejszym niż $2,5 \text{ mm}^2$. Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swojego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.7. Układanie kabli.

Kable należy układać po trasach wytyczonych przez uprawnionych geodetów o czym mowa w p 5.2. układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza od 0°C . Bezpośrednio w gruncie kabel należy układać na głębokości 0,7m z dokładnością do 5cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem 10cm warstwą piasku a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości 15cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem należy ułożyć folię koloru niebieskiego o szerokości 20cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych (rurach typu Arot). Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Przy skrzyżowaniu z drogami kable należy układać na głębokości 1m i układać go w przepustach kablowych. Przy okazji robót drogowych, przepusty kablowe należy ułożyć w trakcie robót drogowych. Prace ziemne w związku z uzbrojeniem wykonywać ręcznie. Zaleca się przy latarniach, przepustach kablowych i szafce SO pozostawienie z każdej strony 1m zapasu kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu 2,5kV przy czym rezystancja nie może być mniejsza od $20 \text{ M}\Omega/\text{km}$.

5.8. Montaż szafek sterowania oświetleniem SO1, SO2, SO3.

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

- wykopów pod fundament,
- dostawa i montaż prefabrykowanych fundamentów,
- ustawienie i zamontowanie szafek na fundamentach,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafek kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopów i roboty wykończeniowe.

5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dostosowany został do systemu istniejącego tj. "TN". Ochrona tego systemu polega na połączeniu części przewodzących dostępnych dla człowieka z uziemieniem lub uziemianym przewodem ochronno-neutralnym PEN. Połączenie takie winno spowodować w warunkach zakłóceń samoczynne odłączenie zasilania.

Dodatkowo przy szafkach oświetleniowych, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 300 metrów, należy wykonać uziomy których rezystancja nie może przekraczać 10Ω .

Zaleca się wykonanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych o średnicy $\square 16$ o długości 6 m, połączonych bednarką ocynkowaną FeZn 25x4 mm². Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafkach oświetleniowych i latarniach należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego. Urządzenia i osprzęt oświetleniowy zastosowano w II klasie ochronności i nie wymaga skutecznej ochrony przed dotykiem pośrednim.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Polem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót przy budowie oświetlenia ulicznego w miejscowości Zahorów. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu przekazania Inspektorowi Kontraktu zgodności dostarczonych materiałów z dokumentacją projektową i ST. Materiały posiadające atesty producenta stanowiące ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacji mogą być przez Inspektora Kontraktu (Nadzoru) dopuszczone do użytkowania bez badań. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Kontraktu (Nadzoru) o rodzaju i terminie przeprowadzonych badań. Po wykonaniu badań, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia na piśmie Inspektora Nadzoru o mającym nastąpić zakończeniu każdej roboty zanikającej. Wykonawca także powiadamia o odbiorze końcowym Zakład Energetyczny, Inspektora Kontraktu i Inwestora.

6.2. Pomiar natężenia oświetlenia.

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, najlepiej wolnej od pojazdów, pieszych i innych obiektów obcych mogących zniekształcić wyniki pomiarów.

Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz złych warunków atmosferycznych (mgła, śnieżyca, deszcz, unoszący się kurz itp.).

Do pomiarów należy używać przyrządów o zakresie zapewniającym przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-76/E-02032.

6.3. Ochrona przeciwporażeniowa.

Podczas wykonywania uziomów należy sprawdzić głębokość ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych i skręcanych. Pomiary głębokości ułożonej bednarki należy wykonywać co 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej jak 60cm. Po wykonaniu uziomów należy wykonać pomiar ich rezystancji.

Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od określonych w dokumentacji technicznej lub ST. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarów ochrony przeciwporażeniowej.

6.4. Linia kablowa.

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

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,

Pomiary należy wykonać, co 10 m budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych nie więcej niż 10%

- rezystancję 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 należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg. PN-93/E-90401.

sprawdzenie ciągłości żył,

- Sprawdzenie ciągłości żył roboczych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

- próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się nie wykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonywanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401.

- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 uA/km i nie wzrasta w czasie 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu 100uA.

Wyniki pomiarów przekazać Inspektorowi Nadzoru i Inwestorowi.

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

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancje izolacji i ciągłości żył kabla.

Wyniki pomiarów przekazać Inspektorowi Kontraktu i Inwestorowi.

6.5. Szafki sterowania oświetleniem SO1, SO2, SO3.

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

- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i ochronnych

- jakość konstrukcji

Po zamontowaniu szaf na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych,
- jakość połączeń kabli: zasilających, odpływowych,
- zgodność opisów obwodów ze stanem faktycznym,
- wyposażenie szaf w schematy połączeń dla Użytkownika

6.6. Kontrola w trakcie montażu.

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po położeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne, przed zasypaniem,
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

6.7. Badania i pomiary pomontażowe.

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów,
- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń, prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

Celem kontroli jest sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową.

Urządzenia i materiały powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości, wydane przez producenta. Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót oraz badań i pomiarów pomontażowych.

7. OBMIAR ROBÓT.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Sporządzony obmiar powykonawczy wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją obmierza się w następujących jednostkach:

- m – przewody wraz podsypką i obsypką oraz próbami pomontażowymi, na podstawie pomiarów długości w terenie.
- szt. – szafki SO z wyposażeniem, słupy oświetleniowe.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu.

Odbiory robót przewidziane do zakrycia:

- stan rowu kablowego,

- ułożenie kabli w rowach kablowych przed zasypaniem (pozostawienie wymaganych zapasów kabla),
- wykonanie osłon na kablach,
- wykonanie uziemienia przed zasypaniem, fundamenty pod szafki SO,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji przez uprawnioną jednostkę geodezyjną i zgłoszenie powykonawcze do ZUD-u.

8.2.Zasady odbioru końcowego robót.

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inspektora Nadzoru, po całkowitym zakończeniu prac i dokończeniu prób. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową, uzgodnieniami z Inspektorem Nadzoru oraz obowiązującymi normami i przepisami.

Wykonawca zobowiązuje się dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentację Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,

protokół odbioru robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE .

9.1. Normy

- PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie badań przy odbiorze.
- PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
- PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
- PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-79/E-063I4 Elektroenergetyczne oprawy zewnętrzne.
- PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 0,6/1kV.
- BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe i linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-76/E-05I25 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa .

9.2. Inne dokumenty .

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych -1980
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w budownictwie - l 972.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część V Instalacje Elektryczne – 1973 ,
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.1I. 1990 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.Dz. Ustaw 81 z dnia 26.11.1990 r.