

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

INWESTOR: Urząd Gminy Mińsk Mazowiecki
ul. Chełmońskiego 14
05-300 Mińsk Mazowiecki

ZADANIE: Budowa linii nn-0,4kV na potrzeby oświetlenia drogowego przy drodze gminnej w m. Chochół

OBIEKT: Linia kablowa nn-0,4kV

CZĘŚĆ : elektryczna

JEDNOSTKA
OPRACOWUJĄCA: LAB-Energy Andrzej Paciorek
ul. Poniatowskiego 28/1/64
85-660 Bydgoszcz

OPRACOWAŁ: mgr inż. Andrzej Paciorek

Bydgoszcz, maj 2019r.

Spis treści

Spis treści	2
1. Wstęp	4
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej	4
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	4
1.3. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (SST)	4
1.4. Określenia podstawowe	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
1.6. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych	4
1.7. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST	4
1.8. Teren budowy	5
1.8.1. Przekazanie terenu budowy	5
1.8.2. Informacje o organizacji budowy	5
1.9. Powiązania prawne i odpowiedzialność prawna	5
1.9.1. Ochrona własności publicznej i prywatnej	5
1.9.2. Ochrona środowiska	5
1.9.3. Ochrona przeciwpożarowa	5
1.9.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	5
2. Materiały	6
2.1. Źródła uzyskania materiałów	6
2.2. Wykaz materiałów stosowanych do wykonania robót budowlanych	6
2.2.1. Fundamenty	7
2.2.2. Konstrukcje wsporcze	7
2.2.3. Przewody	7
2.3. Składowanie materiałów	7
3. Sprzęt i maszyny	7
4. Środki transportu	8
5. Wymagania dotyczące wykonania robót	8
5.1. Opis ogólny	8
5.2. Charakterystyka techniczna robót	8
5.3. Wymagania wykonania robót	8
5.4. Prace montażowe	9
5.4.1. Trasowanie linii elektroenergetycznych	9
5.4.2. Wykopy pod fundamenty	9
5.4.3. Fundament pod latarnię oświetleniową	9
5.4.4. Stawianie latarni oświetleniowej	10
5.4.5. Wprowadzenie kabli do obudów i fundamentu	10
5.4.6. Układanie kabli nn	10
5.4.7. Układanie kabli w rurach	10
5.4.8. Oznaczenia kabli	11
5.4.9. Zakończenia kabli	11
5.4.10. Połączenia elektryczne kabli i przewodów	11
5.4.11. Układanie instalacji uziemiającej	11
5.4.12. Montaż wysięgnika	11
5.4.13. Montaż oprawy	11
5.4.14. Podłączenie oprawy	12
5.5. Badania i pomiary oraz próby montażowe	12
6. Kontrola jakości	12
6.1. Zasady kontroli jakości robót	12
6.2. Kontrola i sprawdzenie jakości wykonania robót	13
6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót	13
6.2.2. Badania w czasie wykonywania Robót	13
6.3. Certyfikaty i deklaracje	13

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	14
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	14
7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy	14
7.3. Czas przeprowadzenia obmiaru	14
8. Odbiór robót.....	14
8.1. Odbiór końcowy robót.....	14
8.1.1. Zasady odbioru końcowego robót.....	14
8.1.2. Dokumenty do odbioru końcowego.....	14
8.2. Odbiór pogwarancyjny.....	15
9. Opis sposobu rozliczenia robót i prac towarzyszących.....	15
10. Dokumenty odniesienia i przepisy związane.....	15
10.1. Dokumentacja projektowa	15
10.2. Normy, rozporządzenia i instrukcje	15

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Niniejsza specyfikacja obejmuje wymagania wykonania i odbioru robót elektrycznych dla zadania: *Budowa linii nn-0,4kV na potrzeby oświetlenia drogowego w m. Chochół.*

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (SST).

Wymagania ogólne zawarte w SST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze robót będących przedmiotami następujących specyfikacji:

Kod CPV 45231400-9: Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

Kod CPV 45310000-3: Roboty instalacyjne elektryczne

Kod CPV 45316100-6: Roboty w zakresie instalowania zewnętrznego sprzętu oświetleniowego

Kod CPV 45316110-9: Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST-1.0.0 (kod CPV 45000000-7) *Specyfikacja Techniczna - Ogólna* pkt. 1.4. Katalog określeń podstawowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca, przed rozpoczęciem prac dokona wizji lokalnej, zapoznania się z rzeczywistymi warunkami realizacji zadania i uwzględnienia je w wycenie oraz terminie wykonywania robót.

Wykonawca zapewni całość robocizny, materiałów, sprzętu, narzędzi, transportu i dostaw, niezbędnych do wykonania robót objętych umową, zgodnie z warunkami umowy oraz wskazówkami Inspektora nadzoru (zwanym „Inspektorem” w dalszej części opracowania), powołanym przez Inwestora. Przed ostatecznym odbiorem robót Wykonawca uporządkuje teren wykonywania prac, dokona rozliczenia wykonanych robót, dostaw, materiałów z demontażu i przygotuje obiekt do przekazania.

Wykonawca wykona do dnia odbioru i przedstawi Inspektorowi komplet dokumentów wymagany przepisami prawa oraz zakresem wykonywanych prac.

Podczas realizacji robót (od przyjęcia do przekazania placu budowy) Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę robót oraz mienia przekazanego razem z placem budowy.

1.6. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

1. Zapewnienie kierowania robotami przez Kierownika Budowy, posiadającego odpowiednie uprawnienie zgodnie z wymaganiami ustawami: prawo budowlane oraz prawo energetyczne.
2. Wykonawca robót zobowiązany jest do opracowania harmonogramu wyłączeń czynnych urządzeń elektroenergetycznych i jego zatwierdzenia przez Inspektora.
3. Po realizacji robót wykonawca doprowadzi do sprawdzenia i odbioru układu przez Inwestora oraz OSD (PGE Dystrybucja S.A.).

1.7. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Specyfikacja Techniczna (SST) opracowana jest na podstawie dokumentacji projektowej. Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca otrzyma od Inwestora kopię dokumentacji projektowej. Wszelkie zmiany w dokumentacji projektowej powinny być wprowadzone na piśmie i autoryzowane przez Kierownika Budowy i Projektanta.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności: umowa, specyfikacje techniczne, dokumentacja projektowa, przedmiar robót, kosztorys.

1.8. Teren budowy

1.8.1. Przekazanie terenu budowy

Inwestor przekaze teren budowy Wykonawcy w terminie ustalonym umową oraz dokumenty:

- dokumentację techniczną,
- dziennik budowy, o ile jest wymagany.

1.8.2. Informacje o organizacji budowy

Organizacja pracy na terenie ich wykonywania powinna być zgodna z postanowieniami aktualnych zarządzeń właściwych jednostek w sprawie ogólnych warunków umów o prace projektowe w budownictwie oraz o realizację inwestycji budowlanych. Jednostką wykonawczą robót na prowadzonej budowie jest kierownik robót, bezpośrednio współpracujący z Inspektorem, będącym organizatorem i gospodarzem na budowie. Odpowiedzialnym za zaplecze na potrzeby realizacji robót jest Wykonawca.

1.9. Powiązania prawne i odpowiedzialność prawna

Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie ustawy i zarządzenia władz centralnych, zarządzenia władz lokalnych oraz inne przepisy, instrukcje oraz wytyczne, które w jakikolwiek sposób są związane z realizacją robót lub mogą wpływać na sposób przeprowadzenia robót.

1.9.1. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz prywatnej. Wykonawca odpowiada za ochronę obcych instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne (np. rurociągi, kable itp.) oraz, w miarę potrzeby, zawiadomi i uzyska odpowiednie zgody właścicieli tych sieci i urządzeń. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i administratorów tych instalacji, oraz będzie z nimi współpracować, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

1.9.2. Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

1.9.3. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Na terenie budowy Wykonawca zapewni sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

1.9.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)

W czasie realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz

sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej. Jeśli nie dotrzymanie w/w wymagań spowoduje następstwa finansowe lub prawne to w całości obciążą one Wykonawcę.

2. Materiały

2.1. Źródła uzyskania materiałów

W wyznaczonym przez Inspektora terminie, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych lub próbki do zatwierdzenia przez Inspektora. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

2.2. Wykaz materiałów stosowanych do wykonania robót budowlanych

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są materiały zawarte w zestawieniu materiałów w przedmiarze robót oraz ujęte w części opisowej i rysunkowej dokumentacji technicznej. Materiały powinny być takie, jak określono w dokumentacji technicznej.

Jeśli dokumentacja projektowa przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze w terminie określonym przez Inspektora.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej SST są:

- Rozłącznik bezpiecznikowy, instalacyjny, jednofazowy, 63A z wkładką 20A
- Wyłącznik instalacyjny C6A
- Rura osłonowa DN 32, kielichowa, grubość ścianki min. 2,9mm, materiał: twardy polietylen [HDPE] w kolorze czarnym, odporny na działanie promieni UV
- Kolano do rury osłonowej DN 32
- Uchwyt kablowy bez odsadzenia na słup ŻN
- Czarna rura karbowana DN32, 750N, odporna na promieniowanie UV
- Obudowa do aparatury modułowej – rozmiar wg potrzeb
- Kabel YAKXS 3x25 mm² 0,6/1[kV]
- Taśma ostrzegawcza, niebieska
- Sztywna rura osłonowa SRS 75, niebieska
- Bednarka FeZn 25x40
- Kompletny uziom pionowy (DN 16mm, 3m)
- Oznacznik kablowy
- Latarnia oświetlenia drogowego: słup stalowy, ocynkowany, wysokość 7m, średnica wierzchołka 60mm, grubości blachy min. 3mm
- Wysięgnik łukowy, stalowy, ocynkowany, wysokość 1m, wysięg 1m, kąt Ost.
- Fundament betonowy
- Oprawa drogowa LED, moc oprawy do 51W, II klasa ochronności
- Przewód YKY 2x2,5mm² 0,6/1kV
- Złącze izolowane, wyposażone w gniazdo bezpiecznikowe z wkładkami 2A

2.2.1. Fundamenty

Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w normie PN-80/B-03322.

Stosować fundamenty zalecane przez producentów do danego typu słupa. Winny być wykonane z betonu zbrojonego klasy B17,5 lub B20. Zewnętrzna powierzchnia fundamentów winna być zabezpieczona antykorozyjnie zgodnie z "Instrukcją zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych". Stosować atestowane środki impregnujące, np. lakier bitumiczny spełniający wymagania normy BN-78/6114-32.19.

Rodzaje fundamentów zostały określone w Dokumentacji Projektowej. Fundamenty należy magazynować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu z zastosowaniem podkładek drewnianych.

2.2.2. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze (latarnie) powinny wytrzymywać siły pochodzące od uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-75/E-05100.

Dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie latarni oświetlenia drogowego w postaci słupa stalowego typu ulicznego, wysokość 8m, średnica wierzchołka 60mm, grubości blachy min. 3mm, spełniającego wymagania PN-EN 40-5: 2004. Słupy stalowe winny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez np. cynkowanie ogniowe, zgodnie z normą ISO 1461.

Latarnie należy magazynować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu poziomo obok siebie, na przemian grubszymi i cieńszymi końcami, na drewnianych podkładkach co 1/5 długości latarni w dwóch lub trzech warstwach.

2.2.3. Przewody

W elektroenergetycznych, oświetleniowych liniach kablowych stosować przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na wpływy chemiczne, występujące w ziemi. Dla inwestycji wykorzystać kable aluminiowe, wielodrutowe do układania w ziemi wg N SEP-E-003:2003.

2.3. Składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

3. Sprzęt i maszyny

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z dokumentacją projektową lub SST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania prac dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien dysponować następującymi maszynami i sprzętem:

- koparką lub wiertnicą,
- ubijakiem spalinowym,

- żurawiem samochodowym do 4 ton,
- wibromłot elektrycznym lub spalinowym 3kW,
- elektronarzędziami.

4. Środki transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

W czasie transportu, załadunku i rozładunku oraz składowania materiałów, aparatury i urządzeń zwrócić uwagę, aby nie narazić ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej lub w SST i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca przystępujący do wykonania prac dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien dysponować przyczepą dłuźycową do 4,5 tony oraz samochodem skrzyniowym do 5t.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Opis ogólny

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową lub wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i części robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej lub w SST, a także w normach i wytycznych.

5.2. Charakterystyka techniczna robót

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową (opis techniczny oraz rysunki) i obejmują następujące prace montażowe i uruchomieniowe:

- a) dostarczenie materiałów dla specyfikowanych instalacji,
- b) ułożenie w wykopie kabla zasilającego oprawę oświetleniową,
- c) montaż latarni wraz z oprawą oświetleniową,
- d) montaż uziemienia ochronnego,
- a) próby i pomiary,
- b) pozostałe prace wykończeniowe oraz porządkowe,
- e) przekazanie dokumentacji powykonawczej i protokołów pomiarowych.

5.3. Wymagania wykonania robót

- a) zainstalować aparaty i urządzenia dostarczone oddzielnie,
- b) dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, używając siły wg wytycznych producentów,
- c) założyć osłony zdjęte w czasie montażu.

- d) zakończenie przewodów należy wykonać końcówkami, zgodnie z wytycznymi projektowymi lub zaleceniami producenta urządzenia,
- e) kable należy zaopatrzyć w trwałe oznaczniki, zgodnie z wymaganiami Inwestora,
- f) urządzenia dostarczone na miejsce montażu powinny posiadać wewnętrzne połączenia ochronne a pozostałe połączenia ochronne należy wykonać w czasie montażu,
- g) przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej,
- h) należy bezwzględnie przestrzegać wymagań co do szczelności montowanego osprzętu,
- i) zamontowane urządzenia nie mogą stanowić zagrożenia porażeniem osób wykonujących czynności przyłączania lub odłączania od lub do nich odbiorników energii elektrycznej,
- j) wszystkie prace montażowe wykonać zgodnie z wytycznymi projektowymi, przestrzegając bezwzględnie postanowień właściwych norm.

5.4. Prace montażowe

5.4.1. Trasowanie linii elektroenergetycznych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej, oceny warunków geologiczno-wodnych oraz uzbrojenia podziemnego terenu kontrolując, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w dokumentacji. W szczególności należy sprawdzić odległość stanowisk słupów od obiektów trwałych, rzeczywiste ukształtowanie terenu, rzeczywisty stan widocznego uzbrojenia terenu.

Do prac tyczeniowych należy stosować sprzęt geodezyjny. Wytyczone miejsca ustawienia słupów należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików o średnicy 6 cm o długości 80 cm.

5.4.2. Wykopy pod fundamenty

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, lub wskazaniem Inspektora.

Wykopy pod fundament latarni zaleca się wykonywać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparki samojezdnej lub wiertnicy. Obudowa i zabezpieczenie wykopu przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Wykopy należy zasypywać ziemią bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków), ubijając ją warstwami, co 20 cm ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić, co najmniej 0,85 wg B N-72/8932-01. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu słupa lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Kierownika.

5.4.3. Fundament pod latarnię oświetleniową

Montaż fundamentu należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno

przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją $\pm 2\text{cm}$. Ustawienie fundamentu zgodnie z planem zagospodarowania powinno być wykonane z dokładnością $\pm 10\text{cm}$.

5.4.4. Stawianie latarni oświetleniowej

Słup stalowy należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji pionowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, 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 oraz nie powinna być położona niżej niż 20cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Słup należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Stawianie słupa powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego (dźwig) przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w Energetyce”.

5.4.5. Wprowadzenie kabli do obudów i fundamentu

Kabel przy wprowadzeniu do fundamentu słupa oświetleniowego powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą osłonową. Osłony otaczające powinny przechodzić przez całą grubość fundamentu.

5.4.6. Układanie kabli nn

- w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych minimalna temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla nie powinna być niższa niż 0°C ,
- zabrania się podgrzewania kabli ogniem,
- wzrost temperatury otoczenia kabla po jego ułożeniu na dowolnym odcinku linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekroczyć 5°C ,
- układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszonego na sztywnej osi metalowej umieszczonej w otworze bębna i zaopatrzonej w kołnierze uniemożliwiające przesuwanie się bębna wzdłuż osi; oś metalowa powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami metalowymi ustawionymi na twardym podłożu,
- promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od zalecanej przez producenta kabla,
- kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu nie mniejszym niż 1% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu,
- w miejscach skrzyżowań z instalacjami obcymi kable chronić rurami osłonowymi zgodnie z planem zagospodarowania terenu, z zachowaniem najmniejszej dopuszczalnej odległości:
 - z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym do 1kV – 15cm,
 - z rurami wodnymi – 25cm od krawędzi rurociągu patrząc od strony układania kabla,
- w miejscu zbliżenia kabla z innymi instalacjami należy zachować najmniejszą dopuszczalną odległość:
 - z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym do 1kV – 5cm,
 - z rurami wodnymi – 50cm od krawędzi rurociągu patrząc od strony układania kabla.

5.4.7. Układanie kabli w rurach

- kabel zasilający oprawy oświetleniowe układać w rowie kablowym w ziemi na głębokości min. 0,6m od powierzchni kabla do docelowego poziomu terenu z zastosowaniem podsypki i nadsypki w warstwach po 10 cm z piasku bezkwasowego; kabel przykryć folią o grubości 0,4-0,6mm i szerokości 30cm, koloru niebieskiego. Folie układać w odległości minimum 25 cm i maksimum 35cm od kabla.
- w miejscach kolizji linii z wjazdami do posesji, kabel układać w sztywnej rurze osłonowej o średnicy nie mniejszej aniżeli 75mm, w kolorze niebieskim, na głębokości min. 0,8m licząc od góry rury do powierzchni terenu,

- w jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel,
- przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1.5 krotna jego średnicy,
- kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów,
- nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych,
- wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione za materiałów włóknistych (np. sznur konopny) lub pianki uszczelniającej.

5.4.8. Oznaczenia kabli

Linie kablową oznakować na całej długości za pomocą trwałych oznaczników z tworzyw sztucznych mocowanych na kablu w odstępach nie przekraczających 10m i w miejscach charakterystycznych takich jak zakręty, końce przepustów.

Na oznacznikach kablowych opisać: nazwę właściciela, oświetlenie, typ kabla, trasa kabla (początek i koniec odcinka), rok ułożenia.

Trasę linii kablowej w odległościach co 50m, oraz w miejscach załomu kabla oznaczyć przeznaczonymi do tego celu betonowymi słupkami zlicowanymi z istn. nawierzchnią.

Kable i oznaczniki podlegają uzgodnieniu i odbiorowi z przedstawicielem Inwestora przed zasypaniem.

5.4.9. Zakończenia kabli

Kable zakończyć końcówkami o typie podanym w dokumentacji.

5.4.10. Połączenia elektryczne kabli i przewodów

W celu wykonania prawidłowego połączenia zakończenia kabla należy:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych przewodzących prąd dokładnie oczyścić i wygładzić,
- zanieczyszczone powierzchnie styków pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną (aparatura łączeniowa i zabezpieczająca) należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i ewentualnie szlifować pastą polerską,
- powierzchnie styku zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową,
- połączenia wykonać śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym,
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe mają być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną.

5.4.11. Układanie instalacji uziemiającej

Uziemieniu podlega słup nn z oprawą oświetleniową. Rezystancja uziemienia nie może przekroczyć 10 Ω . Uziemienie należy wykonać jako pionowe z prętów ocynkowanych o długości 3m pograżanych w pobliżu słupów. Pręty połączyć z zaciskiem uziemiającym słupa jednolitą (bez łączeń) bednarką ocynkowaną 25x4mm.

5.4.12. Montaż wysięgnika

Wysięgnik należy montować na słupie stojącym zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem opraw oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi. Ukośne części wysięgników powinny znajdować się w jednej płaszczyźnie.

5.4.13. Montaż oprawy

Montaż oprawy drogowej należy wykonywać przy pomocy samochodu z wysięgnikiem kosowym. Oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć pod napięcie i sprawdzić jej działanie. Oprawę mocować na wysięgniku w sposób wskazany przez producenta po

wprowadzeniu do niego przewodów zasilającego i ustawieniu w położenie pracy. Oprawę mocować w sposób trwały, aby nie zmieniała swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I i II strefy wiatrowej.

5.4.14. Podłączenie oprawy

Podejście kabla zasilającego do oprawy należy wykonywać bezkolizyjnie, bezpiecznie oraz w sposób estetyczny. Podejście kabla realizować od dołu i prowadzić wewnątrz wysięgnika. Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić przelotowość rury wysięgnika oraz wygładzić ew. ostre krawędzie. Kable muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do oprawy prowadzić przewody miedziane, odporne na działanie promieni UV o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm².

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami i listwami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

5.5. Badania i pomiary oraz próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych, przed ich odbiorem, wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem sprawdzenia urządzeń i potrzebnych pomiarów. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm i wytycznych realizacji pomiarów w instalacjach elektrycznych. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w projekcie, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania oraz uzgodni ich zakres.

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- sprawdzenie poprawności podłączenia oraz działania poszczególnych urządzeń,
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji uziemień,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów nn,
- próba napięciowa izolacji linii wykonanych przewodami o napięciu znamionowym do 1kV.

Z pomiarów elektrycznych należy sporządzić protokoły w formie pisemnej w dwóch egzemplarzach i przekazać je Inspektorowi do akceptacji. Wyniki pomiarów będą przekazywane na formularzach według wzoru zaaprobowanego przez Inspektora. Wykonawca prześle kopie protokołów z wynikami pomiarów jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie uzgodnionym z Inspektorem.

6. Kontrola jakości

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za kontrolę robót i jakości materiałów. Wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w normach i wytycznych.

Przed przystąpieniem do badań Wykonawca powinien powiadomić Inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektorowi nadzoru. Wykonawca powiadomi pisemnie Inspektora

nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

6.2. Kontrola i sprawdzenie jakości wykonania robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania prac z Dokumentacją Projektową, SST, zaleceniami Inspektora i obowiązującymi przepisami.

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm. Ponadto na żądanie Inspektora nadzoru dokona testowania sprzętu posiadającego możliwości nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi nadzoru świadectwa cechowania.

6.2.2. Badania w czasie wykonywania Robót

Wykopy

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów i ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenia ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnić ustawienie ustojów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Fundamenty

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami PN-73/B-06281. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który wg BN 72/8932-01 powinien wynosić co najmniej 0,85.

Słup latarni

Słup po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlega sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- głębokości zakopania polegające na pomiarze części nadziemnej słupa.

Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów należy sprawdzić stan połączeń skręcanych, a po zasypaniu wykopu sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Po wykonaniu uziomów należy wykonać pomiary ich rezystancji, które powinny być mniejsze od przyjętych w Dokumentacji Projektowej.

6.3. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez projekt lub SST, każda dostarczona partia będzie posiadać te dokumenty. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami

badan wykonanych przez niego. Kopie wynikow badan beda dostarczone przez Wykonawce Inspektorowi nadzoru. Materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o zakresie i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

7.3. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów.

8. Odbiór robót

W zależności od ustaleń zawartych w umowie, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.1. Odbiór końcowy robót

8.1.1. Zasady odbioru końcowego robót

Odbiór końcowy polega na ocenie ilości, jakości i wartości rzeczywistego wykonania robót. Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia wymaganych dokumentów. Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Inspektora w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja dokona oceny robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową lub SST.

8.1.2. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inspektora.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami lub dokumentację powykonawczą,
- dzienniki budowy, jeśli był wymagany,
- rejestry obmiarów (oryginały),
- deklaracje zgodności lub certyfikaty wbudowanych materiałów,
- protokół z dokonanych oględzin i pomiarów kontrolnych,
- oświadczenie o wykonaniu robót zgodnie z umową i o sposobie zagospodarowania odpadów,
- dokumentację techniczno-ruchową, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznacz

ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.2. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór końcowy robót”.

9. Opis sposobu rozliczenia robót i prac towarzyszących

Podstawą płatności jest spełnienie warunków wykonania robót zgodnie z umową. Warunki płatności określa umowa.

10. Dokumenty odniesienia i przepisy związane

10.1. Dokumentacja projektowa

Budowa linii nn-0,4kV na potrzeby oświetlenia drogowego w m. Chochół.

10.2. Normy, rozporządzenia i instrukcje

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Uziemienia i przewody ochronne

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje bezpieczeństwa

PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana

PN-IEC 664-1: 1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania

PN-81/E-06101 Odgromniki zaworowe prądu zmiennego. Ogólne wymagania i badania.

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.

PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.

PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

PN-E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze

PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi

PN-IEC 664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami

PN-IEC 60364-5-534:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia

PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych

PN-EN 60529:2003 – Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. 2007 nr 93 poz. 623)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129 poz. 844)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881),

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229),

Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, póź. 1321),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym Dz. U. Nr 198, poz. 2041),

Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120 poz. 826),

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627),

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz.U. 2013 poz. 21).