

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

<i>Nazwa inwestycji:</i>	Przebudowa drogi krajowej nr 10 polegająca na budowie oświetlenia chodnika wzdłuż drogi krajowej DK10 w m. Czernikówko gm. Czernikowo – odcinek 1 i 2
<i>Adres obiektu / inwestycji:</i>	Miejscowość: Czernikówko, gm. Czernikowo, województwo kujawsko-pomorskie, powiat toruński. Lokalizacja szczegółowa: Działki nr: 298, 282; obręb 0002 Czernikówko jednostka ewidencyjna 042503_2 Czernikowo.
<i>Kategoria obiektu :</i>	XXVI
<i>Inwestor:</i>	Gmina Czernikowo ul. Słowackiego 12 87-640 Czernikowo
<i>Jednostka projektowa:</i>	PBI Projekt Marek Smoczyński Marek Smoczyński ul. Henryka Dobrzańskiego-Hubala 2/13, 86-302 Grudziądz
<i>Branża / przedmiot opracowania:</i>	Elektryczna Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

Funkcja	Imię nazwisko	Data	Specjalność i nr uprawnień/podpis
Projektant:	inż. Marek Linka	25.04.2017	Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. upr. WBPP-NB-7210/1/82

EGZ. NR

1

Projekt objęty ochroną Prawa Autorskiego. Powielanie, przeróbki i stosowanie w innej lokalizacji bez zgody autora projektu jest zabronione.

Spis treści

<u>II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.....</u>	<u>3</u>
<u>1. WSTĘP DO SPECYFIKACJI.....</u>	<u>3</u>
<u>1.1 Przedmiot specyfikacji.....</u>	<u>3</u>
<u>1.2. Zakres stosowania ST.....</u>	<u>3</u>
<u>1.3. Zakres stosowania ST.....</u>	<u>4</u>
<u>1.4 Określenia podstawowe.....</u>	<u>4</u>
<u>1.5. Nazwy i kody robót budowlanych wg. Wspólnego Słownika Zamówień:.....</u>	<u>4</u>
<u>2. MATERIAŁY.....</u>	<u>5</u>
<u>2.1. Szczegółowe zestawienie materiałów.....</u>	<u>5</u>
<u>2.2. Kable i przewody.....</u>	<u>6</u>
<u>2.4. Słupy oświetleniowe.....</u>	<u>6</u>
<u>2.5. Fundamenty słupów.....</u>	<u>6</u>
<u>2.6. Oprawy oświetleniowe.....</u>	<u>7</u>
<u>2.7. Zabezpieczenie kabli.....</u>	<u>7</u>
<u>2.8. Bednarka uziemiająca.....</u>	<u>7</u>
<u>2.9. Uziomy prętowe.....</u>	<u>7</u>
<u>3. SPRZĘT.....</u>	<u>7</u>
<u>4. TRANSPORT.....</u>	<u>7</u>
<u>5. WYKONANIE ROBÓT.....</u>	<u>8</u>
<u>5.1.Projekt organizacji i harmonogram robót.....</u>	<u>8</u>
<u>5.5. Układanie kabli. Poz. przedmiaru 2.02- 2.03.....</u>	<u>8</u>
<u>5.5.1 Wytyczenie geodezyjne trasy kabla.....</u>	<u>8</u>
<u>5.5.2 Wykopy pod kable.....</u>	<u>8</u>
<u>5.5.3. Układanie kabla.....</u>	<u>9</u>
<u>5.5.4. Wciąganie przewodów i kabli w rury.....</u>	<u>10</u>
<u>5.5.5. Montaż osprzętu.....</u>	<u>10</u>
<u>5.6. Badania pomontażowe dla robót kablowych.....</u>	<u>10</u>
<u>5.7. Montaż fundamentów prefabrykowanych.....</u>	<u>11</u>
<u>5.8. Montaż słupów.....</u>	<u>11</u>
<u>5.9. Montaż opraw.....</u>	<u>11</u>
<u>5.10. Szafka oświetleniowa.....</u>	<u>12</u>
<u>5.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.....</u>	<u>12</u>
<u>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</u>	<u>12</u>
<u>6.1. Wykopy pod fundamenty i kable.....</u>	<u>12</u>
<u>6.2. Fundamenty.....</u>	<u>12</u>
<u>6.3. Słupy.....</u>	<u>12</u>
<u>6.4. Linie kablowe.....</u>	<u>13</u>
<u>6.5. Instalacja przeciwporażeniowa.....</u>	<u>13</u>
<u>6.6. Pomiar natężenia oświetlenia.....</u>	<u>14</u>
<u>6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.....</u>	<u>14</u>
<u>7. ODMIAR ROBÓT.....</u>	<u>14</u>
<u>8. ODBIÓR ROBÓT.....</u>	<u>14</u>
<u>8.1 Realizacja odbioru robót.....</u>	<u>14</u>
<u>8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....</u>	<u>15</u>

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót.....	15
8.4. Wymagania dotyczące odbioru instalacji elektrycznych.....	15
8.4.1. Odbiór techniczny	15
8.4.2. Kontrola jakości wykonania instalacji.....	16
8.4.3. Uruchomienie instalacji.....	16
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	17
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	17

1. WSTĘP DO SPECYFIKACJI

1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania instalacji oświetlenia dla zadania „Przebudowa drogi krajowej nr 10 polegająca na budowie oświetlenia chodnika wzdłuż drogi krajowej DK10 w m. Czernikówko gm.Czernikowo – odcinek 1 mi 2 na dz. 282 i 289 - obręb 0002 Czernikówko jednostka ewidencyjna 041503_2 Czernikowo, a także wymiana istniejących opraw na oprawy LED.

1.2. Zakres stosowania ST

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

Dane ogólne.

Projektowana instalacja składa się z następujących elementów:

- wewnętrznej linii zasilającej
- szafki oświetlenia ulicznego
- sieci oświetleniowej
- latarni oświetleniowych ulicznych
- istniejącego złącza kablowo-pomiarowego

Dane elektroenergetyczne.

Moc zainstalowana	Ps= 1,4 kW
Współczynnik jednoczesności	k=1
Moc szczytowa	Ps= 1,4 kW
Prąd szczytowy	Is= 2 A
Napięcie znamionowe	Un=0,4 kV

1.3. Zakres stosowania ST

Wymagania ogólne zawarte w ST dotyczą wszystkich robót budowlanych i należy je stosować w powiązaniu z szczegółowymi specyfikacjami technicznymi SST

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

Najważniejsze Oznaczenia i Skrót

SST -szczegółowa specyfikacja techniczna

ST - specyfikacja techniczna

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

PB - projekt budowlany

PN - polskie normy

1.5. Nazwy i kody robót budowlanych wg. Wspólnego Słownika Zamówień:

Kategorie:

45311200-2	Roboty budowlane w zakresie oprav elektrycznych
45231400-9	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
45311100-1	Roboty pomocnicze w zakresie linii energetycznych

1.6. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przebudowy instalacji elektrycznej

1. Montaż szafki oświetlenia ulocznego SO
2. Montaż i stawianie słupów oświetleniowych, stalowych na fundamencie
3. Montaż oprav oświetleniowych ze źródłami światła
4. Montaż bezpieczników w słupach
5. Wykopanie rowów kablowych
5. Ułożenie kabli
7. Wciąganie kabli w rury ochronne
8. Podłączenie kabli pod zaciski w latarniach
9. Zasypanie rowów kablowych
10. Podłączenie instalacji pod napięcie

2. MATERIAŁY

2.1. Szczegółowe zestawienie materiałów.

Bednarka ocynkowana Fe Zn 25*4

Bezpiecznik IZK

Folia kalandrowana z PCW 0,4-0,6 mm

Fundament prefabrykowany betonowy

Fundament prefabrykowany z żywic poliestrowych do szafki oświetl SO

Grot do gruntów twardych

Kabel YAKXS 4*16 m

Kabel YAKXS 4*25 m

Opaski kablowe OKi

Oprawa oświetleniowa kompletna uliczna LED wg. projektu.

Piasek drobnoziarnisty

Płyty drogowe żelbetowe 50x 50x10cm

Pręt stalowy śr. 20 Galmar 6 mb

Rury przepustowe z PCW AROT DVR 110/50 niebieska

Rury przepustowe z PCW AROT DVR 75/50 niebieska

Słupy stalowe stożkowe 9 m

Szafka oświetlenia ulicznego

Projektant dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z Ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881) a ponadto winny uzyskać akceptację Inwestora (Inspektora Nadzoru)

2.2. Kable i przewody.

Należy stosować kable i przewody jak w projekcie. Kable i przewody winny posiadać świadectwo zgodności z normami. Przed zakopaniem kabli należy wykonać pomiar ciągłości żył kabla oraz pomiar rezystancji izolacji.

2.3. Szafka oświetleniowa

Należy zastosować szafkę oświetlenia ulicznego 1 obwodową, bez układu pomiarowego (licznik energii będzie w złączu kablowo pomiarowym) przystosowaną do sterowania sterowanie zegarem astronomicznym. Szafka winna mieć obudowę z tworzywa sztucznego, izolacyjną IP

Szafka oświetleniowa winna być wyposażona co najmniej w:

- rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy – zabezpieczenie główne części sterowniczo-odpływowej, umożliwiający uzyskanie widocznej przerwy niezbędnej do prac konserwacyjnych;
- sterownik oświetlenia ulicznego
- sygnalizacja i zabezpieczenia nadprądowe sterowania – zapewnia wizualizację obecności napięcia na zasilaniu i poprawności sterowania;
- przełącznik trybu pracy (automatyczny, ręczny);
- gniazdo serwisowe 230 V, zabezpieczenie nadprądowe gniazda;
- ochrona przepięciowa;

- styczniki trójbiegunowe o prądzie dostosowanym do obciążenia, zainstalowane na każdym obwodzie odpływowym lub grupie obwodów odpływowych
- obwody odpływowe – wyłączniki nadprądowe do 16A / 3P)

2.4. Słupy oświetleniowe

Należy zastosować słupy stalowe o wysokości 5-7 m zgodnie z projektem

2.5. Fundamenty słupów

Należy zastosować fundamenty prefabrykowane zgodnie z projektem

2.6. Oprawy oświetleniowe.

Przewiduje się oprawy ze źródłami światła typu LED.

2.7. Zabezpieczenie kabli

Kable dostawcy energii przebiegające przez teren opracowania należy zabezpieczyć za pomocą rur AROT dwudzielnych o średnicy 75 mm

2.8. Bednarka uziemiająca

Należy zastosować bednarkę stalową ocynkowaną Fe-Zn 30*4 mm.

2.9. Uziomy prętowe

Na końcach obwodów oświetleniowych należy zastosować uziom prętowy typu Galmar, stalowy miedziowany, skręcany, 5 m.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania zadania winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

Podnośnik montażowy PMH samochodowy

Spawarka transformatorowa do 500A

Wibromłot spalinowy do 4 kW

4. TRANSPORT

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

-samochodu skrzyniowego,

-przyczepy dłuźycowej,

-samochodu specjalnego z platformą i balkonem,

-samochodu dostawczego,

-przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów. Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Wykonawca zadba o to, aby dostawa całego sprzętu i

materiałów była zharmonizowana z postępowaniem robót i zamówiona z wyprzedzeniem gwarantującym terminowe zakończenie prac. Wykonawca poinformuje, nie później niż 3 dni przed planowaną dostawą, o terminie dostawy i umożliwi Inspektorowi Nadzoru ocenę jakości materiału w momencie dostawy na Plac Budowy. Inspektor skontroluje zgodność materiałów z wymogami specyfikacji oraz kompletność wymaganych dokumentów w momencie dostawy lub później, jednak zawsze przed ich wbudowaniem. Nie spełnienie wymagań skutkuje odrzuceniem materiałów. Materiał odrzucony w momencie dostawy nie może być rozładowany i składowany na Placu Budowy. Materiał odrzucony po rozładunku będzie usunięty z Placu Budowy na koszt Wykonawcy w ciągu 2 dni. Odmowie rozładunku lub poleceniu usunięcia z Placu Budowy podlega również dostawa materiału w terminie wcześniejszym niż 30 dni przed planowanym wbudowaniem, lub wcześniejszym niż przewidują ustalenia szczegółowe dla poszczególnych robót. W przypadku stwierdzenia złej jakości materiałów, Wykonawca pozyska te materiały z innego źródła. Inspektora każdorazowo ustali tryb akceptacji i zamówienia materiałów z alternatywnego źródła. Wykonawca będzie zobowiązany do pokrycia wszystkich dodatkowych kosztów związanych z zamianą wadliwych materiałów. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość, właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru, zgodnie z wymogami Specyfikacji. Materiały budowlane składowane tymczasowo będą zabezpieczone przed kradzieżą przez Wykonawcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projekt organizacji i harmonogram robót

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

Roboty powinny być wykonywane w odpowiedniej kolejności:

- ustawienie nowych słupów latarni
- wciąganie przewodów i montaż opraw oświetleniowych
- ułożenie kabli oświetleniowych
- ułożenie kable zasilającego do szafki oświetleniowej
- badania pomontażowe,
- podłączenie kabli i uziemienia do rozdzielnic oświetleniowej,
- odłączenie napięcia w złączu kablowo-pomiarowym
- wprowadzenie kabla zasilającego do złącza kablowego
- podłączenie kabla w złączu
- pomiary i badania kontrolne
- załączenie pod napięcie,
- stosowne pomiary końcowe w tym natężenie oświetlenia

5.5. Układanie kabli. Poz. przedmiaru 2.02- 2.03

5.5.1 Wytyczenie geodezyjne trasy kabla . .

Przed wykopaniem rowów kablowych powinno być wykonane przez odpowiednie służby geodezyjne trasowanie: linii kablowych, wytyczenie usytuowania słupów oświetleniowych, złączy kablowych i szafek energetycznych..

Wytyczenia musi dokonać uprawniony geodeta metodą przez siebie wybraną.

5.5.2 Wykopy pod kable

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. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25]. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2]. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, z uwzględnieniem ułożenia kabla na podsypce piskowej i przykrycia go 10 cm warstwą piasku. Grunt z wykopu winien być bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków, gruzu). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inspektora Nadzoru.

5.5.3. Układanie kabla

Kabel należy układać po trasie wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabla powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 lub normą N SEP-E-004. 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 przy czym za temperaturę kabla należy przyjmować średnią temperaturę z ostatnich 24 godzin. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kabel należy układać na głębokości 1,0 m z dokładnością 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu

rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Kabel należy układać w wykopie linią falistą z zapasem do skompensowania możliwych przesunięć gruntu nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Przy złączach należy pozostawić zapasy kabla min. 3 mb. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 40 cm i o grubości min 0,5 mm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Jako przepusty stosować rury Arot o odpowiedniej średnicy i o długości równej szerokości jezdni z zapasem po 0,5m z każdej strony. Brzegi rury zabezpieczyć przed kaleczeniem powłoki kabla. Przepusty układać na głębokości 1m. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Kable należy oznaczyć stosując opaski kablowe informacyjne typu OKi z opisem informacyjnym zgodnym z normą, zawierającym co najmniej:

- Symbol i nr ewidencyjny linii
- Oznakowanie kabla, np YAKXS 4*16
- Znak użytkownika kabla, np. nazwę właściciela
- Rok ułożenia kabla

Odległość między oznacznikami nie powinna przekraczać 10 m.

Prawidłowość wykonania robót powinna być stwierdzona odbiorami częściowymi w stosunku do wszystkich elementów wykonywanych robót przewidzianych do zakrycia. Należy również wykonać próby montażowe wg. powyższych, a więc próbę ciągłości połączeń i badanie rezystancji izolacji kabla.

Po ułożeniu kabla należy sporządzić inwentaryzację geodezyjną przez uprawnionego geodetę.

5.5.4. Wciąganie przewodów i kabli w rury.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

5.5.5. Montaż osprzętu

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do 03. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolacje kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

5.6. Badania pomontażowe dla robót kablowych.

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Po zasypaniu fundamentów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

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,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

5.7. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. 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 rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Projektowane fundamenty prefabrykowane betonowe typu F-150. Przed montażem należy zabezpieczyć antykorozyjne elementy betonowe fundamentu.

5.8. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać na fundamencie dźwigiem. 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 lub ścieżki oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

Przed przystąpieniem do montażu słupów, należy sprawdzić stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupów należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów, ich zniszczenia lub uszkodzenia powłok antykorozyjnych. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem i korozją.

5.9. Montaż opraw

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem lub przy słupach 5 m z rusztowania.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi. Od bezpiecznika słupowego do oprawy należy prowadzić przewód trzyżyłowy. Oprawy należy mocować na słupach 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 swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

5.10. Szafka oświetleniowa

Rozdzielnica oświetleniowa winna być zamocowana na fundamencie prefabrykowanym.

5.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano – Samoczynne Wyłączenie Zasilania zgodnie z PN-IEC 60364-41. Ochrona polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym, powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Przewody ochronne PE należy przyłączyć do zacisków specjalnie do tego przewidzianych.

Przewody uziemiające i uziomy należy zabezpieczyć przed korozją. Uziomy należy wykonać z płaskownika ocynkowanego oraz na końcach i w połowie obwodów uziomu prętowego.

Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym, co najmniej dwukrotnie. Stopień zagęszczania gruntu co najmniej jak dla wykopów pod słupy.

Uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-IEC 60364-54. Wartość rezystancji pojedynczego uziemienia nie powinna być większa niż 30 Ω .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Po zasypaniu fundamentów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.2. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w

dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3. Słupy

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów w złączu bezpiecznikowym oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Linie kablowe

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,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi. Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać 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.

- Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, 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.

- Próba napięciowa izolacji

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

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, 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 μ A/km i nie wzrasta w czasie

ostatnich 4 min. badania; w liniach od długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

6.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów powierzchniowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowania gruntu. Bednarka powinna być zakopana nie płycej niż 60cm.

Stopień zagęszczenia gruntu - jak dla wykopów pod fundamenty.

Po wykonaniu instalacji należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.6. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. LAMPY przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać zgodnie z PN-76/E-02032.

6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Realizacja odbioru robót

Odbioru instalacji elektrycznych dokonuje wykonawca instalacji, w obecności inspektora nadzoru oraz właściciela (inwestora).

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. oraz jeżeli przedstawiono wymagane dokumenty

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- posadowienie fundamentów
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem oraz ułożeniem folii ostrzegawczej,
- uziomy przed ich zasypaniem
- instalacja elektryczna wewnętrzna przed tynkowaniem lub zabudowaniem.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować,

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy
- dziennik budowy,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z odbioru robót zanikających i odbiorów częściowych
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i przewodowania
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemień
- protokoły z dokonanych pomiarów natężenia oświetlenia
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji izolacji żył kabla i ich ciągłości
- protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia, oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych.
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych.
- . protokół uruchomienia instalacji

8.4. Wymagania dotyczące odbioru instalacji elektrycznych

8.4.1. Odbiór techniczny

Polega na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną
- jakości wykonania instalacji elektrycznej

- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń przed prądem elektrycznym, Sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy dokonać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej
- spełnienia przez instalację wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,

8.4.2. Kontrola jakości wykonania instalacji

Powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- prawidłowego umieszczania schematów tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno-neutralnych,
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

8.4.3. Uruchomienie instalacji

Uruchomienia instalacji dokonuje wykonawca przy udziale inspektora i przedstawiciela inwestora.

Przed uruchomieniem instalacji, wykonawca powinien:

- zapoznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji elektrycznej

Instalację można uznać za uruchomioną gdy:

- wszystkie zamontowane urządzenia funkcjonują prawidłowo,
- sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji do eksploatacji.

Instalacje można uznać za przyjęte do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją i przepisami szczególnymi oraz Polskimi Normami.

Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzanie protokołu odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i badań pomontażowych, potwierdzonych protokołem odbioru końcowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Prace elektroinstalacyjne i urządzenia winny być wykonane zgodnie z wymaganiami następujących norm i przepisów:

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

PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne

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

PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Norma N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-87/E- 05110/04, przepusty kablowe.

PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

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

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 września 2002 r zmieniające rozporządzenie w sprawie obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Opracował

inż. Marek Linka

Bydgoszcz, 25.04.2017 r.