

PRACOWNIA 44STO sp.z o.o.
ul. Konarskiego 6/4, 44-100 Gliwice,
tel.:606 907 713; 500 063 517
e-mail:igrane@interia.pl

NR: E416-15

**TRAKT RUDZKI. ROZWÓJ ZIELONYCH PRZESTRZENI
MIASTA RUDA ŚLĄSKA
OGRÓD SENSORYCZNY Z FONTANNĄ NA TETRENIE
PARKU IM.GEN.HALLERA- ZADANIE NR 5
INSTALACJA ELEKTRYCZNA OŚWIETLENIA
INSTALACYJNE ROBOTY ELEKTRYCZNE
(Kod CPV 45315100-9)**

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
 - 1.1. Przedmiot SST
 - 1.2. Zakres stosowania ST
 - 1.3. Przedmiot i zakres robót objętych SST
 - 1.4. Określenia podstawowe, definicje
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 1.6. Dokumentacja robót montażowych
 - 1.7. Nazwy i kody
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją elektryczną oświetlenia ścieżek pieszych i rowerowych oraz miejsc małej architektury w obszarze Parku im.Gen.Hallera, oznaczonego w planie przedsięwzięcia inwestycyjnego jako zadanie nr 5.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z instalacją elektryczną oświetlenia ścieżki i miejsc małej architektury.

Szczegółowy zakres robót obejmuje zasilanie elektryczne instalacji elektrycznej oświetlenia ścieżki rowerowej, a w szczególności:

- trasowanie linii kablowych i miejsc posadowienia fundamentów pod słupy, roboty ziemne,
- zainstalowanie i zasilanie elektryczne złączy kablowych, wolnostojących, z zabezpieczeniami projektowanych obwodów oświetlenia,
- montaż słupów oświetleniowych o wysokości 5,0m na uprzednio posadowionych fundamentach,
- montaż opraw oświetlenia ścieżki,
- montaż opraw akcentujących małą architekturę
wraz transportem i składowaniem materiałów.

SST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty ziemne),
- zainstalowaniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań wraz z protokółarnym przekazaniem wykonanej instalacji do eksploatacji.

Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07, a także podanymi poniżej:

Kabel elektryczny – przewód jedno lub wielożyłowy z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, zaopatrzony w powłokę ochronną i pancerz uzależniony od środowiska, w jakim ma być ułożony (ziemia, woda, kanały podziemne, powietrze itp).

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie,

łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.

Trasa kablowa – pas terenu lub przestrzeń, w której osi symetrii ułożono jedną lub więcej linii kablowych.

Skrzyżowanie – miejsce na trasie kabla, w którym rzuty poziome różnych linii kablowych pokrywają się lub przecinają.

Zbliżenie – miejsce na trasie kabla, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i nie występuje skrzyżowanie.

Żyłą roboczą – izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium: w kablu elektroenergetycznym, służy do przesyłania energii elektrycznej; w kablu sygnalizacyjnym służy do przesyłania lub odcinania sygnału, impulsu itp. Jako część przewodząca może występować drut o przekroju kołowym, owalnym lub wycinek koła (sektorowe), lub linka, złożona z wielu drutów o mniejszym przekroju. Ze względu na duże natężenie pola elektrycznego na ostrych krawędziach ogranicza się stosowanie kabli z żyłami sektorowymi do napięć znamionowych 0,6/1 kV i 3,6/6 kV i przekrojach powyżej 16 mm².

Żyłą ochronną „żo” – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą zielono-żółtą izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej. Łączy metalowe części przewodzące – dostępnego urządzenia elektrycznego (które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem), części przewodzące obcych instalacji elektrycznych, główną szynę (zacisk) uziemiający i uziemiony punkt neutralny.

Przewód neutralny lub żyła neutralna – izolowana żyła robocza, oznaczona kolorem niebieskim; w kablach czterożyłowych pełni rolę przewodu ochronno-neutralnego PEN.

Identyfikacja przewodów:

- przewód neutralny lub środkowy powinien być oznakowany kolorem niebieskim na całej długości,
- przewód ochronny powinien być oznakowany kombinacją dwukolorową zielono-żółtą i ta kombinacja nie powinna być używana do innych celów,
- przewody ochronne PEN powinny być oznakowane kolorami zielonym i żółtym wzdłuż całej ich długości, i dodatkowo kolorem niebieskim na końcach przy zaciskach, lub kolorem niebieskim na całej ich długości i dodatkowo kolorami zielonym i żółtym na końcach przy zaciskach,

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródła światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Zestaw złączowy - zespół urządzeń rozdzielczych umieszczonych w obudowie, służących do przyłączenia kabli magistralnych.

Rozdzielnica - zespół urządzeń służących do rozdzielenia energii elektrycznej, przystosowanych do tego samego napięcia znamionowego i zainstalowanych w tych samych warunkach pracy wraz z urządzeniami pomocniczymi.

Napięcie pracy rozdzielnic - napięcie międzyprzewodowe, na jakim rozdzielnica pracuje bez względu na jej gabaryty i izolację.

Klasa ochrony – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Stopień ochrony obudowy IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnic oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Wyposażenie rozdzielnic elektrycznej – zespół aparatury i systemów połączeń wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnic.

Obwód elektryczny (instalacji elektrycznej) – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. Obejmuje przewody czynne, przewody ochronne (jeżeli są), urządzenia ochronne i przyłączoną aparaturę łączeniową, sterowniczą i akcesoria. Przewód ochronny może być wspólny dla różnych obwodów.

Deklaracja zgodności – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną, a w przypadku jej braku - z Polską Normą wyrobu, niemającej statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną.

Uziemienie – połączenie dostępnych dla dotyku metalowych części przewodzących urządzeń elektrycznych z uziomem o rezystancji uziemienia skoordynowanej z charakterystyką zabezpieczenia zwarciovego w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej i odporności układu TN na zwarcia bezpośrednio z ziemią w obrębie sieci nN z pominięciem przewodu PE.

Wyróżnia się następujące rodzaje uziemień:

- robocze, które polega na uziemieniu określonego punktu obwodu elektrycznego i ma za zadanie zapewnić prawidłową pracę urządzeń elektroenergetycznych w warunkach normalnych i zakłóceńowych,
- ochronne - uziemienie jednego lub wielu punktów instalacji, sieci lub urządzenia w celu zapewnienia bezpieczeństwa,
- funkcjonalne - uziemienie jednego lub wielu punktów instalacji, sieci

Uziom – przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Może występować jako:

- naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
- sztuczny (wykonany w celu uziemienia),

Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.

Materiały stosowane na uziomy sztuczne:

- Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.5.

1.5. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z

2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),

- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Nazwy i kody robót objętych zamówieniem:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

4	5	3	1	6	1	0	0	–	6	Instalowanie oświetlenia zewnętrznego
4	5	3	1	4	3	0	0	–	4	Instalowanie infrastruktury okablowania
4	5	3	1	5	7	0	0	–	5	Montaż rozdzielnic elektrycznych

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 2

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, względem których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,

- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

Podstawowe materiały przewidziane do budowy oświetlenia Parku:

- kable z żyłami Al w izolacji XLPE i powłoce PCV, 4-ro i 5-cio żyłowe, o napięciu 0,6/1kV,
- przewód kabelkowy w izolacji i powłoce PCV, 3-żyłowy, o napięciu 750V,
- słup oświetleniowy stożkowy, aluminiowy, o wys.5,0m, z podstawą do montażu na fundamencie,
- fundament prefabrykowany o rozstawie śrub mocujących dostosowanych do podstawy słupa,
- oprawa oświetlenia zewnętrznego w wykonaniu do pionowego montażu na słupie o średnicy 60mm, ze źródłem LED o mocy 42W/12 diod.
- oprawy oświetlenia do montażu w gruncie,
- oprawy oświetleniowe typu spot do montażu natynkowego.

Szczegółowa specyfikacja materiałów ujęta jest w zestawieniu materiałów - Nr E416-03.

2.2. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych linii energetycznych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów,
- dostawa kabli o izolacji, powłoce lub osłonie z tworzyw sztucznych powinna odbywać się przy temperaturze wyższej niż -15°C ; bębny z nawiniętym kablem nie mogą być zrzucone i przewracane na ich tarcze (na płasko).

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

Kable należy przechowywać na bębnach lub jeśli ilość kabla jest niewielka - zwinięte w tzw. „ósemkę”. Końce kabli producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wnętrza i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój). W przypadku, gdy dokonuje się odcięcia części kabla, to pozostający odcinek należy zabezpieczyć np. kapturkiem termokurczliwym. W magazynie o miękkim podłożu należy ułożyć twarde podkłady pod tarcze bębna i zabezpieczyć klinami przed samoczynnym toceniem.

Pozostały sprzęt i osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych itp. i chronić przed wpływami atmosferycznym oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 3

3.2. Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

3.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

3.4. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 4

3.5. Transport materiałów

Podczas transportu materiału ze składu przyobiektowego do miejsca wbudowania, należy zachować ostrożność przed ich uszkodzeniem. Minimalne temperatury transportu kabli, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji, wynoszą: dla kabli nawiniętych na bębny: -15°C , dla odcinków zwiniętych w "ósemkę": -5°C .

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

4.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 5

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

4.2. Układanie kabli

Przewidziana w projekcie wykonawczym infrastruktura kablowa na potrzeby zasilania instalacji elektrycznej oświetlenia ścieżek będzie zabudowana wzdłuż i w obszarze ścieżki. Prace ziemne związane z budową infrastruktury należy wykonywać w koordynacji z robotami drogowymi uwzględniając przewidziane w projekcie wykonawczym roboty budowlanych na ścieżce.

Przewiduje się następującą kolejność robót:

1. Wykopy linowe dla kabli i taśmy uziemiającej o szerokości 40cm i głębokości:
- 100cm, na odcinku pomiędzy studnią kablową ORANGE przy ul.Hallera i lokalizacją rozdzielnic 5RM w pobliżu słupa nr 1-5 przy ścieżce o kształcie łukowym, wzdłuż ścieżki pieszo-rowerowej i części obwiedni placu z małą architekturą. Na tym odcinku należy wykonać

kanalizację teletechniczną dla kabla światłowodowego przewidzianego na potrzeby monitoringu w obszarze małej architektury z zastosowaniem rur osłonowej HDPE $\phi 32$.

- 80cm, tj.głębokości normatywnej wykopu dla kabli elektroenergetycznych, na wyżej opisanym odcinku trasy jak i pozostałej, projektowanej części trasy kablowej. Na poziomie "-" 80cm należy ułożyć taśmę uziemiającą.

2. Posadowienie fundamentu słupa z lokalizacją wg projektu i czynnościami wg instrukcji fabrycznej.

3. Wykonanie podsypki piaskowej pod kable elektroenergetyczne o grubości 10cm.

4. Ułożenie kabli w rowie i wyprowadzenie i końców kabli ponad fundament słupa.

5. Zasypanie rowu warstwami piasku i bezkamienistego gruntu do poziomu 25cm ponad poziom ułożenia kabla, ułożenie folii oznaczeniowej niebieskiej na trasie kabli elektroenergetycznych i pomarańczowej na trasie kanalizacji teletechnicznej i wypełnienie rowu

warstwą gruntu rodzimego do poziomu pobocza ścieżki.

6. Montaż słupów oświetlenia na uprzednio posadowionym fundamencie.

7. Montaż opraw oświetlenia z samochodu z platformą i balkonem,

8. Prace wykończeniowe na ścieżce i poboczu.

Infrastrukturę kablową należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-E 004.

Uwagi dodatkowe:

1. Wytyczanie trasy linii kablowej powinien dokonywać uprawniony geodeta lub za zgodą inwestora – wykonawca robót, na podstawie projektu wykonawczego linii kablowej oraz map geodezyjnych. Przebieg trasy wyznaczają wbijane w grunt paliki drewniane lub pręty metalowe. Należy jednocześnie prowadzić trasę kablową w taki sposób, aby zachować odpowiednie odległości od innych elementów znajdujących się w ziemi, w okolicy trasy np. minimum 50 cm od fundamentów i granicy pasa jezdni, 150 cm od rosnących drzew, wymagane przez Przedsiębiorstwo Gazowe odległości od kompensatorów w instalacji gazowej. Szczegółowe wartości odległości kabli od innych elementów znajdujących się w ziemi zawiera norma N SEP-E-004.
2. W przypadku rozpoczynania prac w terenie dostatecznie nierozpoznanym, należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia. W tym celu, przy zachowaniu dużej ostrożności, należy wykonać przekopy kontrolne o głębokości większej od projektowanego dna wykopu i o długości około 2 m przez linię trasy kablowej względnie innego uzbrojenia.

Szerokość rowu kablowego zależy od liczby i rodzaju kabli układanych równolegle, jednak nie powinna być mniejsza od: 30 cm dla głębokości do 60 cm.

Przyjęta w projekcie wykonawczym głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić 70cm.
3. Wykopy w pobliżu drzew należy wykonać ręcznie. Nie należy przecinać korzeni, natomiast odkryte korzenie należy osłonić (torfem, jutą bądź folią) w dni słoneczne. W rejonie zbliżenia poniżej 2,0m kabel układać metodą sterowanego przewiertu.
4. Końce odcinków kabli pomiędzy słupami należy wprowadzić do komory kablowej słupa; końce osłon kabli należy wyprowadzić poza górną krawędź fundamentu.

4.3. Montaż słupów oświetleniowych w Parku

Wszystkie prace przygotowawcze, prace ziemne, montażowe należy wykonywać zgodnie z odpowiednimi przepisami BHP oraz ze sztuką budowlaną i pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane w stosownej specjalności zgodnej z rodzajem wykonywanych robót.

4.3.1. Posadowienie fundamentu

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy bezwzględnie ocenić rodzaj gruntu zalegający w poziomie posadowienia oraz wokół planowanego posadowienia prefabrykowanego fundamentu.

Kolejność prac:

- wykonanie wykopu szerokoprzestrzennego o głębokości dostosowanej do wysokości fundamentu,
- wykop, w zależności od rodzaju gruntu, należy wykonać o ścianach skośnych lub prostych,
- nie należy dopuszczać do zalania wykopu wodami opadowymi i gruntowymi,
- na dnie wykopu należy wykonać tzw. poduszkę z piasku o grubości 20cm zagęszczonego mechanicznie i wstępnie wypoziomowaną,
- zewnętrzną powierzchnię fundamentu należy zabezpieczyć atestowanym środkiem impregnującym, np. asfaltową emulsją anionową,
- po ustawieniu i wypoziomowaniu fundamentu należy zasypywać wykop gruntem niespoistym; grunt należy układać zagęszczonymi warstwami o wysokości 20cm,
- po wprowadzeniu kabli należy wewnątrz fundamentu wypełnić piaskiem.

4.3.2. Montaż słupów

Z uwagi na niewielki ciężar (słup o wys. 5,0m waży 16kg) przewiduje się ręczny montaż słupa na uprzednio posadowionym fundamencie.

Słupy należy ustawiać pokrywą do komory kablowej od strony ścieżki parkowej.

Przed zamontowaniem słupa do fundamentu należy w słupie przeciągnąć przewód zasilający oprawę - typu YDY 3x2,5mm², 750V.

Nakrętki mocujące słup do fundamentu należy dokręcać z odpowiednim momentem przy

zastosowaniu klucza dynamometrycznego. Dla kotew M14 właściwy moment dokręcania nakrętek, dla klasy 4.8 i skoku 2mm, wynosi 54,0Nm.

Po dokręceniu nakrętki i zabezpieczeniu jej przed odkręcaniem, na kotwy należy nałożyć kapturki termokurczliwe.

Oznakowanie słupa:

- tabliczka znamionowa z typem słupa, datą produkcji, nazwą producenta,
- tabliczka ostrzegawcza,
- tabliczka z numeracją słupa zgodną ze schematem ideowym i układem połączeń.

4.3.3. Montaż opraw na słupie

Słup z zakończeniem o średnicy 60mm umożliwia pionowy montaż oprawy przewidzianej w projekcie.

Montaż opraw oświetlenia należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i balkonem.

Przed zamontowaniem oprawy należy sprawdzić jej działanie, tj. oprawę z zasilaczem należy podłączyć do sieci elektrycznej i sprawdzić jej świecenie oraz przetestować funkcje zasilacza.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

4.3.4. Montaż opraw oświetlenia architektonicznego.

Zabudowę kompletnej oprawy w podłożu (puszka montażowa+oprawa) wraz z drenażem odwadniającym należy wykonać zgodnie z instrukcją fabryczną. Puskę montażową oprawy należy osadzić w warstwie drenażu rozsączającego o grubości 300mm wykonanej z kruszywa. Puskę należy zamocować do podłoża (z kruszywa) przy pomocy opaski z zaprawy cementowej.

Montaż opraw do zaakcentowania pylonów w obrębie fontanny przewidziany jest w necie fontanny i w pobliżu pylonów. Montaż opraw i połączenia elektryczne należy wykonać zgodnie z instrukcją fabryczną oprawy.

Szczegóły dot.montażu opraw i sposób doprowadzenia połączeń elektrycznych ujęto w projekcie wykonawczym.

4.3.5. Montaż rozdzielnic (złącz kablowych) nN

Prefabrykacja rozdzielnic (złącz kablowych) została dokonana w oparciu o projekt wykonawczy z uwzględnieniem wymagań standardowych i wymagań dotyczących wyrobu.

Prace montażowe obejmują:

- wyznaczenie miejsca zainstalowania rozdzielnicy zgodnie z projektem,
- posadowienie rozdzielnicy z fundamentem w gruncie - analogia do posadowienia fundamentu wg czynności opisanych w p.5.3.1.,
- wprowadzenie i podłączenie kabli pod zaciski aparatury zgodnie z projektem i sprawdzenie zgodności połączeń; sprawdzenie wartości zabezpieczeń,
- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie poprawności połączeń,
- wykonanie prób i badań.

Poz zakończeniu montażu i podłączeniu wszystkich kabli należy każdy z nich oznaczyć sztyldem z adresem. Komorę kablową należy wypełnić suchym piaskiem.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

4.4. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07 pkt 6

4.5. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000.

4.6. Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,

- jakości i zgodności wykonania robót z projektem powykonawczym normami, przepisami budowy oraz bhp,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- pomiarach rezystancji uziemień i wszelkich innych wynikających z dokumentacji technicznej, norm, przepisów budowy i eksploatacji lub uzgodnień z Inwestorem.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-HD 60364-6-61.

4.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru, Wykonawca wymieni je na właściwe i na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIIARU ROBÓT

5.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 7

5.2. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji linii kablowych

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla konstrukcji wsporczych: szt., kpl., kg, t,
- dla kabli: km, m lub kpl.,
- dla osprzętu : szt., kpl.,
- dla robót ziemnych: m lub m³.

6. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

6.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 8

6.2. Warunki odbioru instalacji energetycznych i urządzeń

6.2.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- trasy kablowe, rury osłonowe,
- podsypki i zasypki,
- rozdzielnice elektryczne.

6.2.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając tym samym ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji np. instalacja uziemiająca,
- wykonanie wykopów, jakość i prawidłowość montażu fundamentów.

6.2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe, jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót, należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych a przed przekazaniem użytkownikowi całości instalacji elektrycznej.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

Wyniki badań należy ująć w protokole odbioru końcowego.

7. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

7.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 9

7.2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych linii i instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu częściowych odbiorów robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące ww.roboty uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

8. DOKUMENTY ODNIESIENIA

8.1. Normy

1.	PN-IEC 60050-442	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Sprzęt elektroinstalacyjny.
2.	PN-IEC 60050-826	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 826: Instalacje elektryczne.
3.	PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
4.	PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4.41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
5.	PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Postanowienia ogólne

6.	PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych-Część 5-52:Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Oprzewodowanie.
7.	PN-HD 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała.
8.	PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia –Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne.
9.	PN-HD 60364-6-61:2008	Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 6: Sprawdzenie
10.	PN-HD 60364-7-714:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 7-714:Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji-Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
11.	PN-EN 61439-1:2011	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1:Postanowienia ogólne.
12.	PN-EN 61439-2:2011	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej.
13.	PN-EN 61439-5:2011	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe-Część 5:Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych.
14.	PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewniającej przez obudowy. (Kod IP).
16.	PKN-CENTR 13201-1:2007	Oświetlenie dróg-Część 1:Wybór klas oświetlenia.
17.	PN-EN 13201-2:2007	Oświetlenie dróg-Część 2:Wymagania oświetleniowe
18.	PN-EN 13201-3:2007	Oświetlenie dróg-Część 3:Obliczenia parametrów oświetleniowych
19.	PN-EN 13201-4:2007	Oświetlenie dróg-Część 4:Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
20.	N-SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
21.	N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.Projektowanie i budowa.
22.	PN-EN 60794-1	Kable światłowodowe-Część 1:Wymagania wspólne-Postanowienia ogólne
23.	ZN-98/TPSA-002	Telekomunikacyjne linie dalekosiężne.Linie optotelekomunikacyjne.Ogólne wymagania techniczne.
24.	ZN-96/TPSA-005	Kable optotelekomuniukacyjne.Wymagania i

badania.

25.

ZN-96/TPSA-011

Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.

8.2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy

Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (część V) Wydanie 2 Warszawa, Wydawnictwo Akcydensowe 1981 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” Kod CPV 45111200.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.
- Katalogi i karty materiałowe producentów.

Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

Sporządził: mgr inż. Józef Broj
marzec-2019