



SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT E-01

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	BUDOWA AMFITEATRU, MOBILNEJ SCENY, PLACU ZABAW DLA DZIECI, TOALETY PUBLICZNEJ ORAZ BUDOWA CIĄGU SPACEROWEGO NA DZIAŁKACH NR 1326 I 1327/1 W CHOJNICACH PRZEBUDOWA BASZTY NOWEJ I PRZYŁĄCZA GAZU NA DZIAŁKACH NR 1325, 1326 I 1327/1 W CHOJNICACH
INWESTOR I ADRES INWESTORA:	GMINA MIEJSKA CHOJNICE STARY RYNEK 1, 89-600 CHOJNICE
NAZWA OPRACOWANIA:	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA E-01
NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA:	PRACOWNIA PROJEKTOWA PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE ZDZISŁAW KUFEL UL. SUKIENNIKÓW 6, 89-600 CHOJNICE TEL. (52)3975483
KODY CPV:	NR 45310000-3 – ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE NR 45315700-5 – MONTAŻ ROZDZIELNIC ELEKTRYCZNYCH NR 45315300-1 - ENERGETYCZNE LINIE KABLOWE ZASILAJĄCE

OPRACOWAŁ:

PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNYCH	mgr inż. Łukasz Bobkowski	upr. bud. nr POM/0006/POOE/13 w spec. instalacyjnej	
---	--------------------------------------	--	--

Chojnice, dnia 25.07.2017r.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zamówienia oraz nazwa szczegółowej specyfikacji technicznej

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna dotyczy instalacji elektrycznych dla inwestycji polegającej na przebudowie fosy miejskiej w zakresie budowy amfiteatru, mobilnej sceny, placu zabaw dla dzieci, toalety publicznej oraz budowie ciągu spacerowego na działkach nr 1326 i 1327/1 w Chojnicach. Przyjęto dla niej nazwę: "Szczegółowa specyfikacja techniczna nr E-01".

1.2. Przedmiot i zakres robót objętych SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacjami elektrycznymi.

1.3. Określenia podstawowe występujące w niniejszej SST

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami w nich podanymi.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w "Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót - wymagania ogólne wykonania robót".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH (MATERIAŁY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

- podano w "Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót - wymagania ogólne wykonania robót".

2.2. Stosowane materiały.

Do wykonania przedmiotowej instalacji elektrycznej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie użyte materiały muszą posiadać odpowiednie atesty albo/i certyfikaty dopuszczające do obrotu i stosowania, aprobaty techniczne i odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Wszystkie użyte w projekcie wykonawczym, specyfikacji lub przedmiarze znaki handlowe, towarowe, przywołania patentów, nazwy modeli, numery katalogowe służą jedynie do określenia cech technicznych i jakościowych materiałów, a nie są wskazaniem na producenta.

Należy stosować tylko materiały o identycznych parametrach technicznych i jakościowych jak wskazane w dokumentacji. Zastosowanie materiałów zamiennych należy uzgodnić z inspektorem nadzoru autorskiego i inwestorskiego.

2.2.1. Materiały wg. dokumentacji technicznej .

- kable typu YKY, YAKXS 0,6/1kV,
- przewody YDY/YDYp, LgY 450/750V,
- rury ochronne typu RHDPE-k, rury PCV, uchwyty do rur,
- folia niebieska, oznaczniki trasy,
- obudowy z tworzywa termoutwardzalnego wraz z wyposażeniem,
- fundamenty prefabrykowane,
- aparatura modułowa,
- słupy oświetleniowe,
- gniazda 230V i 400V,
- pomiedziowane pręty uziomowe, bednarka ocynkowana FeZn,
- oprawy oświetleniowe LED,
- piasek, beton, masy uszczelniające, masy pęczniejące, itp.

Materiały zawarte w zestawieniu i kartach katalogowych są materiałami przykładowymi zastosowanymi w obliczeniach można je zamienić na inne o równoważnych parametrach technicznych i jakościowych.

2.3. Składowanie materiałów.

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych suchych przewietrzanych przystosowanych do tego celu.

3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH (SPRZĘT)

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

- podano w "Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót - wymagania ogólne wykonania robót”.

3.2. Stosowany sprzęt

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom w zakresie jakości i wytrzymałości oraz powinien posiadać wymagane parametry techniczne. Powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Elektronarzędzia (wiertarki, wiertarki udarowe, bruzdownice itp.) można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i właściwego działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU (TRANSPORT)

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

- podano w "Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót - wymagania ogólne wykonania robót”.

4.2. Transport materiałów na plac budowy

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu rozdzielni, przewodów, opraw oświetleniowych oraz osprzętu, niezbędnych do wykonania robót elektrycznych objętych dokumentacją techniczną. W czasie transportu należy zabezpieczyć materiały przed przemieszczaniem w taki sposób aby zapobiec ich uszkodzeniu. W czasie transportu, załadowania i wyładowania oraz składowania materiałów należy przestrzegać zaleceń wytwórcy.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i aparatów na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

- podano w "Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót - wymagania ogólne wykonania robót”.

5.2. Kolejność wykonywania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót budowlanych i instalacyjnych, istniejące zasilanie do budynku podlegającemu demontażowi, ze złącza kablowego na ul. Podmurnej należy wyłączyć. Należy pozostawić zasilanie baszty.

Należy zdemontować kompletne stanowiska oświetleniowe, a przewody zasilające należy zdemontować, a w uzasadnionych przypadkach – unieczynnić.

Przed układaniem kabli w ziemi i w budynku należy wytyczyć ich trasę, zgodnie z dokumentacją. Trasowanie należy wykonać uwzględniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji.

5.4. Instalacja zasilająca

5.4.1. Układanie kabli

- a) Kable należy układać po wytyczonych trasach w sposób zgodny z dokumentacją techniczną.
- b) Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa."
- c) Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0 st.C.
- d) Bezpośrednio w gruncie kable układać na głębokości 0,7m (pod chodnikiem na głębokości 0,5m).
- e) Przy skrzyżowaniach z ciągami komunikacyjnymi, elementami wyposażenia podziemnego boisk oraz w

miejscach wskazanych w dokumentacji technicznej kable należy osłaniać za pomocą rury ochronnej DVK.

f) Kable w osłonach zasypywać warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 25cm.

g) Wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20cm.

h) Kabel ułożony w ziemi na całej swojej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

5.4.2. Oznaczenia identyfikacyjne

Wszystkie kable należy wyposażyć w oznaczenia identyfikacyjne. Oznaczenia powinny zapewnić jednoznaczną identyfikację kabli i związanych z nimi obwodów oraz miejsc przyłączenia. Do oznaczeń kabli należy zastosować odpowiednie opaski kablowe.

5.5. Wykopy pod fundamenty

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.

5.6. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250. Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek fundamentów. Maksymalne odchylenie od pionu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0,95 wg BN-72/8932-01.

5.7. Montaż słupów

Słupy oświetleniowe montować z wykorzystaniem dźwigu na fundamentach prefabrykowanych poprzez przykręcanie. Przed ostatecznym przykręceniem słupy należy wypionować a następnie wykonać podlewkę z masy pęczniącej. Maksymalne odchylenie od pionu nie powinno przekroczyć 1:1500. Ustawienie słupów w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Wykonanie i montaż słupów zgodnie z wytycznymi montażu.

5.8. Montaż opraw na słupach

Oprawy LED oraz naświetlacze z demontażu montować na ustawionych słupach oświetleniowych przy pomocy samochodu z balkonem lub na ziemi przed ustawieniem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Do każdej oprawy prowadzić osobne przewody zasilające. Oprawy montować w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy. Oprawy powinny być zamontowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swojej pozycji pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

5.9. Rozdzielnice elektryczne

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

Wszystkie połączenia wykonać zgodnie z DTR urządzenia

Wszystkie aparaty montować wg. zasad standardowych, z uwzględnieniem uwag zawartych w dokumentacji technicznej oraz w instrukcjach montażu producentów mocując je odpowiednio, standardowo do podłoża.

5.10. Układanie przewodów

Przewody należy układać po wytyczonych trasach w sposób zgodny z dokumentacją techniczną.

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych wewnętrznych oświetleniowych, siłowych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N). Jako środek uzupełniającej dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych należy stosować wyłączniki nadmiarowe o:

- prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników
- wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć i charakterystyce czasowo prądowej

typu B i C dla zabezpieczenia obwodów instalacyjnych.

W instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych:

- stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku
- stosować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów
- przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiającą ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku
- żyły przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być wykonane wyłącznie z miedzi
- prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania

5.10.1. Roboty w zakresie instalacji elektrycznych – uchwyt, orurowanie

Uchwyt do mocowania przewodów kabelkowych.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robot:

- Oznaczenie miejsc osadzenia uchwytów,
- Wykonanie otworów w podłożu,
- Osadzenie elementu mocującego,
- Zamocowanie uchwytów do mocowania przewodów do podłoża,

5.10.2. Układanie przewodów

Przewody wciągane do rur oraz listew elektroinstalacyjnych.

Przewód kabelkowy na napięcie 750 V i kable elektroenergetyczne 1 kV wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Rozwinięcie przewodu,
- Sprawdzenie ciągłości Wył i oporności izolacji,
- Odmierzenie i cięcie,
- Wciągnięcie przewodów,
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników,
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej,
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednia obudowa,
- Ułożenie przewodów w umożliwiający łatwość wymiany przewodów.

5.10.3. Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny, podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnia podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach: Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki:

- wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.
- podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja,
- podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do opraw oświetleniowych, do odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach itp. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. kształtowniki, korytka, drabinki kablone itp.

Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym, że dzieła się na dwa rodzaje:

- przyłączenia sztywne,

- przyłączenia elastyczne.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegającym żadnym przesunięciom. Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

5.11. Montaż osprzętu i aparatury.

• Osprzęt natynkowy

Puszki rozgałęźne

- Puszki instalacyjne rozgałęźne natynkowe, wykonane z tworzywa sztucznego nieplastycznego, bezhalogenowe, klasa palności V0

Gniazdo wtyczkowe 2-bieg. z uziemieniem 16A/2,5mm pojedyncze i podwójne

- Gniazdo instalacyjne w wykonaniu na tynkowym lub/i podtynkowym, przystosowane do przykręcania, 2-biegunowe ze stykiem ochronnym kołkowym, 16 A/250 V, IP-44.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Trasowanie,
- Rozmontowanie łączników lub przycisków,
- Umocowanie do gotowego podłoża,
- Podłączenie przewodów,
- Sprawdzenie działania.

Wymagania dotyczące montażu osprzętu

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

5.12. Montaż opraw oświetleniowych

Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje pod oprawy zamocować zgodnie z projektem, jeżeli mocowanie tej konstrukcji nie zostało wykonane przy robotach budowlanych konstrukcje należy mocować do podłoża w zależności od jej rodzaju za pomocą wbetonowanych kotew, kołków rozporowych, spawania, śrub lub wkrętów oraz przewidzianych do tego celu elementów.

Zasadnicze czynności przy montowaniu opraw:

- Wytrasowanie miejsc osadzania opraw i uchwytów,
- Przygotowanie podłoża,
- Zamocowanie uchwytów,
- Rozpakowanie oprawy,
- Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających,
- Otwarcie i zamknięcie oprawy,
- Obcięcie i obrobienie końców przewodów,
- Sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem,
- Zamontowanie oprawy i podłączenie,
- Wyposażenie oprawy w akcesoria (klosze, odbłyśniki, rastry itp.).

Oprawy przykręcane sufitowe

Oprawy mocowane bezpośrednio do sufitu należy mocować przy użyciu kołków rozporowych. Oprawy winny być mocowane w miejscach oznaczonych w projekcie bez przesunięć zakłócających zaprojektowany układ. Elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach oprawy służących do mocowania. Zewnętrzne warstwy

ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne. Wejście przewodu do oprawy należy uszczelnić w sposób odpowiedni dla danej oprawy. Przewody nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze. Końce żył przewodów wprowadzonych do oprawy, a niewykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.

Oprawy mocowane na ścianie - ściennie.

Zasadnicze wymagania przy wykonywaniu robót jak dla opraw montowanych na suficie.

5.13. Oznaczenia identyfikacyjne

Wszystkie części składowe instalacji elektrycznych należy wyposażyć w oznaczenia identyfikacyjne. Oznaczenia powinny zapewnić jednoznaczną identyfikację obwodu, do którego należy dany element. Urządzenia rozdzielcze należy oznaczyć tabliczkami grawerowanymi z laminatu trwale przytwierdzonymi do podłoża - elementy umieszczone wewnątrz rozdzielnic mogą być oznaczone przy pomocy taśm samoprzylepnych. Kable i przewody oznaczyć należy odpowiednimi opaskami kablowymi.

W rozdzielniach wszystkie obwody należy odpowiednio i jednoznacznie oznaczyć. Również elementy obwodów takie jak: gniazda wtyczkowe, oprawy oświetleniowe itp. (również łączniki i puszki rozgałęźne) należy właściwie oznaczyć, z zachowaniem zasad estetyki. Odbiorcze elementy obwodów mogą być alternatywnie identyfikowane przez dokładny opis pomieszczeń na wykazie obwodów odpowiedniej tablicy rozdzielczej. Szczególne elementy instalacji elektrycznej takie jak np. główny wyłącznik prądu - wyłącznik przeciwpożarowy itp. muszą być oznaczone specjalnie, tak jak wymagają tego odpowiednie przepisy.

5.14 Elementy mocujące

Wszystkie elementy mocujące, listwy instalacyjne, rurki instalacyjne, uchwyty, wsporniki itp. powinny być systemowe. Nie dopuszcza się elementów wykonywanych na budowie z przypadkowego materiału. Mocowania i otwory w elementach konstrukcji budowlanych muszą być koordynowane z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego robót budowlanych.

Ewentualne, robocze, systemowe rozwiązania mocowań dla instalacji elektrycznych muszą być opracowane rysunkowo i przedstawione do zatwierdzenia przez zespół projektowy lub Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

5.15. Uziomy instalacji odgromowej i instalacja połączeń ochronno-wyrównawczych.

Dla słupów oświetleniowych i rozdzielni elektrycznych projektuje się specjalne systemy uziomowe wykonane z pomiedziowanego pręta o średnicy 16mm. Pręty uziomowe zagłębiać na głębokość 3m. Układy uziomowe tworzą w ich rejonie układy ekwipotencjalizujące i wysterowujące potencjał na powierzchni ziemi. Pojedyncze elementy uziomowe i łączące układać na głębokości nie mniejszej niż 0,5m. Roboty ziemne z uwagi na infrastrukturę należy wykonywać ręcznie.

6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- podano w "Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót - wymagania ogólne wykonania robót".

6.2. Czynności kontrolne etapowe

Czynności kontrolne etapowe obejmują sprawdzenie jakości wykonania części instalacji, a zwłaszcza robót zanikających. Należy uwzględnić między innymi:

- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz
- jakość wykonania ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej
- pomiar rezystancji izolacji

W miarę postępu robót wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wszystkich niezbędnych prób i pomiarów dla kolejnych fragmentów instalacji.

Wykonanie odnośnych prób powinno być niezwłocznie odnotowane w dzienniku budowy.

6.3. Czynności kontrolne końcowe

Po zakończeniu robót należy sprawdzić:

- zgodność wykonania instalacji elektrycznej z dokumentacją techniczną oraz z ewentualnymi zmianami zapisanymi w dzienniku budowy, a także zgodność z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- jakość wykonania,
- skuteczność działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,

- spełnienie przez instalację elektryczną wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
- spełnienie wymaganych parametrów oświetleniowych,
- zgodność oznakowania z Polskimi Normami.

W przypadku nie zadowalającej jakości robót lub użytych materiałów wykonawca będzie musiał wykonać na własny koszt niezbędne poprawki i wymiany instalacji.

Przed oddaniem do użytku wykonawca powinien dokonać uruchomienia instalacji i zademonstrować jej prawidłowe działanie zgodnie z dokumentacją techniczną i specyfikacją techniczną.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w „Wymaganiach ogólnych”. Jednostki obmiarowe:

- jednostką obmiarową dla wykonanego i odebranego przewodu, kabla, rury ochronnej jest metr
- pozycja wykonanego i odebranego elementu wyceny kosztorysowej szt., kpl.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

- podano w "Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót - wymagania ogólne wykonania robót".

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Wszystkie części robót zanikające oraz ulegające zakryciu takie jak układanie kabli w ziemi muszą być zgłaszane przez Wykonawcę do odbioru przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

8.3. Zasady ostatecznego odbioru robót

W czasie ostatecznego odbioru robót, przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- 1) Oświadczenie Kierownika Robót o zgodności wykonania robót z dokumentacją techniczną i obowiązującymi przepisami
- 2) Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi
- 3) Dziennik budowy (jeżeli występuje jako odrębny dla robót elektrycznych)
- 4) Protokoły wszelkich wymaganych badań i pomiarów
- 5) Certyfikaty, aprobaty techniczne na urządzenia i wszelkie inne wyroby zastosowane w instalacji

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne warunki płatności podano w "Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót - wymagania ogólne wykonania robót".

Podstawą rozliczenia robót (płatności) jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową dla danej pozycji kosztorysu.

Cena ta będzie pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie i zamontowanie wszystkich materiałów użytych do budowy instalacji elektrycznej objętej dokumentacją techniczną, użycie sprzętu i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena wykonanej i odebranej instalacji obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- dostarczenie materiałów
- montaż całej instalacji
- wykonanie badań i pomiarów

Płatność za wykonane roboty należy przyjmować zgodnie z oceną ilości i jakości wykonanych robót po przekazaniu atestów producentów wszystkich użytych materiałów i urządzeń.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Przepisy prawne

- Ustawa: „Prawo Budowlane”
- Ustawa: „Prawo Zamówień Publicznych”
- Rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych, wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z

późniejszymi zmianami

- Rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

10.2. Polskie normy

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami / PN / warunkami technicznymi, instrukcjami producentów przyjętych do realizacji materiałów i urządzeń. Roboty budowlane i instalacyjne należy wykonać w zgodności z aktualnie obowiązującymi normami. Należy szczególnie stosować się do postanowień norm związanych z bezpieczeństwem, a także:

- PN-IEC 364-4-481:1994 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-1-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-441:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-442:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-442-444:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-45-46:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51-52:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-EN 12464-1:2004 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część.1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-91/E-05160 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-84/E-02033 - Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
- PN-EN-61140 - Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-E-7-9100:2001 - Kable i przewody elektryczne, Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-86/E-08120 - Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
- PN-IEN 61293:2000 IDTEN 61293: 1994 IDTIEC 1293:1994. - Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-90/E-05029 IDT IEC 757:1983 - Kod do oznaczania barw.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
- PN-92/E-08106 IDT EN 60529:1991 IDT IEC 529: 1989 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
- PN-79/E-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.

- PN-90/E-05023 Oznaczenia i identyfikacja przewodów barwami i cyframi.
- PN-IEC 60664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układzie niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.

(Każdorazowo należy sprawdzić aktualność normy)