

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
SST

ROBOTY ELEKTRYCZNE

STT-Specyfikacja techniczna

CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1. Nazwa zamówienia.

PROJEKT PRZEBUDOWY BUDYNKU MOKSIR I ZMANY SPOSOBU UŻYTKOWANIA
PODDASZA MYSZYŃIECKI OŚRODEK KULTURY, SPORTU I REKREACJI 07-430
Myszyniec, Plac Wolności 58 - Instalacje elektryczne wewnętrzne - (CPV 45.31.0000-3).

1.2. Przedmiot specyfikacji i zakres robót instalacyjnych.

Niniejsza specyfikacja zawiera wymagania niezbędne do określenia standardu, sposobu i jakości wykonania robót związanych z wymianą instalacji elektrycznych i osprzętu, właściwości aparatów i osprzętu instalacyjnego oraz oceny prawidłowości wykonania robót.

Roboty elektryczne należy wykonać według poniższego harmonogramu:

1. montaż wyłącznika p.poz.

2. wymiana aparatów i doposażenie tablicy głównej

3. wykonanie linii zasilającej rozdzielnicę piętrowe,

4. montaż tablic piętrowych

5. demontaż instalacji

6. wykonanie instalacji elektrycznych

Zakres robót instalacyjnych w budynku w kolejności technologicznej wykonywania jest następujący:

1. demontaż instalacji

2. kucie bruzd pod rury i przewody kabelkowe.

3. układanie rur instalacyjnych,

4. układanie przewodów elektrycznych

5. montaż tablic i rozdzielni elektrycznych.

6. montaż opraw oświetleniowych i osprzętu elektrycznego.

7. podłączenie aparatów i urządzeń,

8. Pomiar i badania instalacji elektrycznych.

9. Odbiór robót.

1.3. Wyszczególnienie robót towarzyszących i tymczasowych.

1. Uziemienie konstrukcji rusztowań.

1.4. Informacje o terenie budowy.

1. Informacje o terenie budowy zawierające niezbędne dane o organizacji robót

budowlanych, warunkach bezpieczeństwa pracy, zapleczu dla potrzeb wykonawcy, zawarte są w informacji BIOZ.

1.5. Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót (wg wspólnego słownika zamówień CPV).

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych.

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

45311100-1 Roboty w zakresie układania przewodów instalacji elektrycznej.

45311200-2 Roboty montażowe osprzętu elektrycznego i opraw oświetleniowych.

45312310-3 Roboty w zakresie zabezpieczeń przeciwpięciowych.

45312311-0 Roboty w zakresie montażu urządzeń pionochronnych.

45315000-8 Instalowanie elektrycznych systemów grzewczych i innego osprzętu

elektrycznego w budynkach. 45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne. 45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych.

1.6. Określenia podstawowe:

1. Złącze instalacji elektrycznej (ZK) - urządzenie łączące sieć elektroenergetyczną z instalacją elektryczną w budynku, poprzez które instalacja ta jest zasilana energią elektryczną.
2. Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) - część obwodu elektrycznego, która wraz z odgałęzieniami stanowi układ zasilający w energię elektryczną poszczególne instalacje odbiorcze od rozdzielni głównej do tablic rozdzielczych.
3. Instalacja elektryczna - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami i aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorców energii elektrycznej.
4. Instalacje siłowe - instalacje elektryczne zasilające odbiorniki o dużych mocach znamionowych, np. silniki elektryczne, kucharki elektryczne, urządzenia grzewcze.
5. Tablica rozdzielcza (obwodowa) - blok funkcjonalny wyposażony w odpowiednią aparaturę (rozdzielczą, zabezpieczeniową, łączeniową, pomiarowo-kontrolną), służący do zasilania obwodów (Odbiorów) w budynku.
6. Aparaty - urządzenia elektryczne jak np. styczniki, łączniki, przekaźniki, kasety sterownicze, zegary, skrzynki sterownicze, szafki przekazy osprzętu szynowego itp.
7. Oświetlenie awaryjne - oświetlenie elektryczne, samoczynnie włączające się w awaryjnych źródłach zasilania poprzez niezależne obwody oświetleniowe lub część obwodów oświetlenia awaryjnych.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW.

2.1. Ogólne wymagania.

1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych zawarte są w publikacji „Wzrost techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. D: Roboty instalacyjne, zeszyt 2: Instalacje elektryczne pionochronne w budynkach użytkowości publicznej”.
2. Należy stosować wyroby posiadające stosowne certyfikaty zgodności i aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności.

2.2. Przewody elektryczne. (CPV 45311100-1)

Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłami miedzianymi jedno- lub wielodrutowymi, o izolacji i powłoce polwinilowej, okrągłe oraz płaskie trzy- i pięciopiętrowe zgodne z normami: PN-87/E-90060, ZN-93/MP-13-K12175

Złyta: miedziana jednodrutowa (D) klasy I lub wielodrutowa (L) klasy 2 wg PN-88/E-90160

Izolacja: polwinilowa

Powłoka:

Barwy izolacji: 3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska i czarna

4-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, czarna i brązowa

5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, czarna, brązowa i czarna lub brązowa

Zastosowanie: do układania na stałe w urządzeniach elektroenergetycznych, w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, na tynku i pod tynkiem YDY, YLY - przewody o żyłach miedzianych jednodrutowych (D) lub wielodrutowych (L)

oraz o izolacji z polwinilu zwykłego (Y) i powłoce polwinilowej (Y)

YD(L)Yzo - jw. lecz z żyłą ochronną zielono-żółtą

YDYp jak YDY lecz płaski (p)

YDYpzo - jw. lecz z żyłą ochronną zielono-żółtą

Maks. temp. pracy: 70°C

2.3. Oprawy oświetleniowe. (CPV 45311200-2)

Wg rysunków.

2.4. Rozdzielnice i urządzenia elektryczne. (CPV 45315700-5)

Wg rysunków.

2.5. Osprzęt łącznikowy i gniazda wtyczkowe. (CPV 45311200-2)

1. puszki odgające z tworzywa sztucznego,
2. puszki rozgające z tworzywa sztucznego,
3. łączniki instalacyjne,
4. gniazda wtyczkowe

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieupoważnionym do obsługi.
4. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
5. Przekroczenie warunków technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.

1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania robót.
2. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
3. Podczas transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.

1. Roboty winny być wykonywane zgodnie z przepisami i zasadami obowiązującymi w tym zakresie, a w szczególności z aktualnymi polskimi normami, branżowymi normami i normami dotyczącymi przedmiotowych robót oraz niniejszą specyfikacją techniczną.
2. Normy zużycia materiałów przewidują zastosowanie materiałów odpowiadających wymaganiom jakościowym, określonych w polskich i branżowych normach.
3. Nakłady pracy sprzętu uwzględniają zastosowanie pełnosprawnego sprzętu i maszyn oraz środków transportu technologicznego, właściwych dla danego rodzaju robót, a także wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.
4. Nakłady są wyliczone i ustalone dla robót wykonywanych w przeciętnych warunkach, umożliwiających dowóz i składowanie materiałów na stanowiskach przyobiektowych.
5. W nakładach uwzględniono całość procesów technologicznych, przy założeniu właściwej organizacji i technologii wykonywania robót oraz przy uwzględnieniu wszystkich czynności i nakładów niezbędnych do wykonania elementów lub robót.
6. Nakłady robocizny oprócz czynności podstawowych również następujące roboty i czynności:

- transport technologiczny sprzętu, materiałów, wyrobów i narzędzi ze stanowiska przyobiekowego do miejsca wbudowania.

- dokonanie kontroli stanu jakości materiałów,

- przemieszczanie sprzętu w obrębie stanowiska roboczego,

- montaż, demontaż i przestawianie rusztowań dla prac wykonywanych na wys. do 4 m,

- wykonywanie nie wymienionych w wyszczególnieniach robót czynności pomocniczych,

- obsługi sprzętu nie posiadającego obsługi etatowej,

- usuwanie wad i usterek zawinionych przez wykonawcę,

- udział dyżurnisty w przeprowadzaniu wewnętrznego obrotu i odbioru robót.

- nakładów na wykonanie zabezpieczeń przeciwpożarowych dla kabli układanych w budynkach, kanałach lub na estakadach.

7. Nakłady zużycia materiałów zostały określone na podstawie Katalogu Jednostek Norm Zużycia Materiałów Budowlanych Tom II, Instalacje Sanitarne i Elektryczne, wydanie z 1980 r.

8. Rodzaj, typ oraz wymagania techniczne materiałów należy przyjmować z dokumentacji projektowej.

9. Nakłady zużycia materiałów należy uzupełnić o nakłady na materiały pomocnicze, których wartość wynosi 2,5 % w stosunku do wartości materiałów podstawowych. W zależności od potrzeb do materiałów pomocniczych zaliczono przykładowo: cement, drut aluminiowy i elektrody do spawania, farby, gips, kit uszczelniający, kleje, kołki rozporowe i wstrzykiwane z nabojem, lepik asfaltowy, nakrętki, deski, papier ściemy, podkładki okrągłe i sprężynujące, proszek do spawania aluminium, rozpuszczalnik do farb, śruby, taśmę izolacyjną, wkrety do drewna, wazelinę techniczną, koszulki igielitowe, klamki, uchwyty do mocowania przewodów, itp.

10. Nakłady rzeczowe robocizny dotyczą elementów i robót wykonywanych w budynkach do 5 kondygnacji, oraz budowach naziemnych o wysokości do 4 m.

11. W przypadku wykonywania robót na większych wysokościach nakłady robocizny powiększa się o współczynniki, które mają na celu zrekompensowanie zwiększonych z tego tytułu nakładów robocizny.

5.1. Wymagania dodatkowe (CPV 45310000-3).

1. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających oraz odpowiednie przyłączenie odbiorców jednofazowych.

2. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.

3. Mocowanie puszek i gniazd wtyczkowych powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.

4. Gniazda wtyczkowe i wtyczniki należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczeń.

5. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia osprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

6. Położenie wtyczników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

7. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

8. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

5.2. Trasowanie (CPV 45311100-1).

1. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.

2. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.

3. Trasa winna przebiegać w liniach poziomych i pionowych:

- dla tras poziomych (o szerokości 30 cm): SH-g: 30cm podgotową powierzchnią sufitu (15 - 45 cm)

SH-d:	30 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi (15 - 45 cm)
SH-s:	100 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi (90 - 120 cm)
-	dla tras pionowych (o szerokości 20 cm);
SP-o/d:	10-30 cm od skraju ościeżnic okien/drzwi
SP-k:	10-30 cm od linii zbiegu ścian w kącie

5.3. Kucie zaprawianie bruzd. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwyty. Układanie rur (CPV 4531 1 100-1).

1. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
2. Zabrania się kucia bruzd, przebieg i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
3. Bruzdy wykonywać mechanicznie.
4. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający rodzaj instalacji, warunki lokalne i technologiczne w jakich dana instalacja będzie pracować.
5. Rury z tworzywa sztucznego układać w wykutych bruzdach lub na uchwytych odstępowych osadzonych w podłożu.
6. Łuki na rurach wykonywać na gorąco lub na zimno w taki sposób aby promień zgięcia rury zapewniał swobodne wciąganie przewodów.
7. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

5.4. Układanie i mocowanie przewodów (CPV 45311100-1).

1. Instalacje podtynkowe należy wykonywać przewodami wielożyłowymi płaskimi.
- Instalacje natynkowe, układane w korytkach i w rurach winidurowych przewodami kabełkowymi okrągłymi.
- Układanie rur elektroinstalacyjnych obejmuje:
 - Sprawdzenie drożności rur.
 - Cięcie.
 - Połączenie rur.
 - Wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacji.
 - Umocowanie rur do podłoża. Montaż korytek instalacyjnych obejmuje:
 - Trasowanie.
 - Odmierzanie i ucięcie korytek.
 - Wykonanie ślepych otworów.
 - Osadzenie kołków rozporowych.
 - Umocowanie korytek za pomocą wkrętów.
 - Zmontowanie pozostałych elementów łącznych i pokryw.
 - 2. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń.
 - 3. Zagięcia i łuki w płaszczach przewodów powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji.
 - 4. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
 - 5. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek.
 - 6. Mocowanie klamerek należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić żył przewodu.
 - 7. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

8. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinać w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatykowaniem.

9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

5.5. Montaż sprężu i osprężu (CPV 45311200-2).

1. Stosować ospręż instalacyjny wg p. 2.5.

2. Ospręż instalacyjny należy mocować o podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie w ślepych otworach na zaprawie gipsowej.

3. Łączniki montować obok drzwi w strefie pionowej tak, aby środek najwyżej położonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

4. Gniazda wtyczkowe i łączniki instalacyjne instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na wysokości 105 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

5. Gniazda wtyczkowe, łączniki i wypusty przyłączeniowe, które muszą być umieszczone poza zalecanymi strefami instalowania powinny być zasilane liniami biegnącymi prostopadle do najbliższej poziomej strefy instalacyjnej.

5.6. Łączenie przewodów (CPV 45311100-1 + CPV 45311200-2).

1. Łączenia przewodów należy wykonywać w aparatach, w osprężu instalacyjnym i w puszkach rozgałęźnych. Nie wolno stosować połączeń skręcanych w tynku.

2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciagi i dodatkowe naprężenia.

3. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w j

liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

4. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

5. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

6. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczania nie powinien uszkodzić warstwy cyny.

7. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (liniek) powinny być zakończone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

5.7. Przyłączanie odbiomników (CPV 45311200-2 + CPV 45312000-7 + CPV 45315000-8).

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiomników 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.

2. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiomników muszą być chronione rurami osłonowymi z PCV.

5.8. Montaż opraw oświetleniowych (CPV 45311200-2)

1. Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:

- wyznaczenie miejsca zawieszenia, przykręcenia,
- przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,
- rozpakowanie oprawy,
- oczyszczenie oprawy,
- otwarcie oprawy,
- obcięcie i zarobienie końców przewodów
- wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłoniki i sprawdzenie przed zamontowaniem,
- zamontowanie oprawy,
- podłączenie przewodów,

- uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze,
- zamknięcie oprawy.

2. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych

5.9. Próby montażowe, badania i pomiary (CPV 45315100-9 + CPV 45315600-4).

1. Sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia:

- o określenie obwodu,
- o oględziny instalacji,
- o sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach,
- o odłączenie odbiomników,
- o pomiar ciągłości obwodu,
- o podłączenie odbiomników,

2. Pomiary rezystancji izolacji należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania indukcyjnym 500 V lub 1000 V.

Rezystancja izolacji między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonej z przewodem neutralnym lub ochronnym nie może być mniejsza od:

- 0,25 MΩ dla instalacji 230 V,
- 0,50 MΩ dla instalacji 400 V,

3. Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania - próba działania wyłącznika różnicowoprądowego.

4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami i montażowymi należy zająć instalację pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne są złączone zgodnie z założonym programem,
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dołączone do właściwych zacisków,
- silniki obracają się we właściwym kierunku.

6. Nakłady rzeczowe robocizny ustalono dla zakresu i warunków technicznych:

- określonych w wytycznych przeprowadzania badań i oceny instalacji elektrycznych podczas odbioru końcowego obiektu budowlanego, wyd. COBR Elektromontaż,
- określonych w instrukcjach eksploatacji urządzeń elektrycznych,
- określonych w Polskich Normach.

7. Nakłady rzeczowe robocizny za "pierwszy pomiar" dla określonej grupy badań lub grupy urządzeń występują raz na obiekcie.

8. Nakłady rzeczowe na sprawdzenie "obwodu elektrycznego", uwzględniają badanie i sprawdzenie odcinka końcowego instalacji elektrycznej, począwszy od ostatniego zabezpieczenia obwodu, łącznie z przyłączeniami pośrednimi w puszkach rozdzielczych do zacisków odbiomnika elektrycznego.

9. W tablicy przez pomiar rezystancji izolacji pomiędzy przewodami a ziemią, przewody ochronne PE należy traktować jako ziemię a przewód N jako przewód roboczy.

10. Próba działania wyłącznika różnicowoprądowego testem instalacji jest jednocześnie próba ciągłości przewodów ochronnych.

11. Nakłady rzeczowe uwzględniają również sporządzenie protokołu z pomiaru i badań, zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną.

5.10. Przewody połączeń wyrównawczych (CPV 45312310-3 + CPV 45312311-0).

1. Przewody połączeń wyrównawczych (przewody wyrównawcze główne) : powinny mieć przekroje nie mniejsze niż połowa największego przekroju przewodu ochronnego zastosowanego w danej instalacji. Przekroju tych przewodów nie może być jednak mniejszy niż $6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ ani nie musi być większy niż $25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$. W przypadku stosowania innych materiałów niż miedź, przewody powinny mieć przekrój zapewniający taką samą obciążalność prądową.

2. Przewody połączeń wyrównawczych (miejscowych) łączące ze sobą dwie części przewodzące dostępne powinny mieć przekrój nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączanego do jednej z tych części. Przewód-połączeń wyrównawczych dodatkowych, łączący część przewodzącą dostępna z ; częściami przewodzącymi obcymi, powinien mieć przekrój nie mniejszy niż połowa przekroju przewodu ochronnego przyłączanego do części przewodzącej dostępną.

3. Należy przestrzegać zasadę, że przekrój przewodu wyrównawczego nie będziego żyłą przewodu lub kabla nie może mieć przekroju mniejszego niż 2,5 mm² o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi i 4 mm² o ile nie jest zabezpieczony przed takimi uszkodzeniami.

4. Jako połączenia wyrównawcze dodatkowe mogą być wykorzystane części przewodzące obce stałego charakteru jak np. stalowe konstrukcje budowlane.

5. O ile jako przewody ochronne lub uziemiające są wykorzystywane rury wodociągowe, to wodomierz powinien być zmontowany przewodem o odpowiednim przekroju? wynikającym z funkcji, jaką rury pełnią w instalacji elektrycznej.

6. Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.

ogłędziny wykonanej instalacji wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład, pomiar impedancji pęlli zwarcowych w instalacji ochrony przed dotykem pośrednim,

poriary rezystancji uziemień,

7. Na podstawie ogłędzin instalacji należy sprawdzić czy została ona wykonana zgodnie z

dokumentacją techniczną i wymaganiami niniejszego rozdziału. W szczególności należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
- umocowania przewodów ochronnych,
- rodzaje i wymiary poszczególne przewodów ochronnych i właściwych i zastępczych oraz
- jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
- prawidłowość mocowań urządzeń i aparatów oraz ich połączeń z instalacją.

8. Poriaary impedancji pęlli zwarcowych należy przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa dla wszystkich chronionych urządzeń lub uziemień. W sieciach z systemem uziemień można dokonać pomiaru rezystancji styków połączenia urządzeń z przewodami uziemiającymi i rezystancji przewodów uziemiających.

9. Protokół pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika, wielkość zabezpieczenia tego odbiornika, wymagana krotność prądu zabezpieczenia, zmierzony prąd zwarcowy, zmierzona impedancje pęlli

zwarciowej oraz wniosek. Równocześnie w protokole należy uwidocznić stosowaną metodę pomiarową, typ i numer aparatu pomiarowego.

10. Poriaary rezystancji uziomów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w przepisach.

6.1. Program zapewnienia jakości.

1. Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawion zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

2. PZJ będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,

- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,

- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,

- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,

- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektora Nadzoru;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót.

1. Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby i osiągnąć założoną jakość robót.

2. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt i zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania robót.

3. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

4. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z

wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST

5. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

6. Wykonawca dostarczy do Inspektora Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Badania i pomiary.

1. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

3. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora

Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.

4. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do Inspektora Nadzoru.

6.4. Protokoły badań i pomiarów.

1. Wykonawca będzie przekazywać do Inspektora Nadzoru kopie raportów z wynikami

badan nie później niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane do Inspektora Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.5. Certyfikaty i deklaracje.

1. Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:
 - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
 - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi ST.
 - 2. Aparaty i osprzęt muszą posiadać w/w. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.
 - 3. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy.

- (1) Dziennik budowy
- (2) Rejestr obmiarów
- (3) Pozostałe dokumenty budowy:
 - a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
 - b) protokoły przekazania terenu budowy,
 - c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
 - d) protokoły odbioru robót,
 - e) protokoły z narad i ustaleń,
 - f) korespondencję na budowie.

6.9. Przechowywanie dokumentów budowy.

1. Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.
2. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.
3. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

1. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.
2. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.
3. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.
4. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.
5. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwany przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

1. Długości 5 odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.
 2. Objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.
- *Ołłości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

1. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.
3. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru.

1. Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.
2. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.
3. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
4. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.
5. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

mgr inż. Mariusz Kępczyk
 Uprawnienia budowlane do projektowania i nadzoru
 robótami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
 instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr ewid.: MAZ/0306/PWOE/04

mgr inż. Krzysztof Kacprzyński
 Uprawnienia budowlane do
 robót budowlanych bez
 ograniczeń w zakresie sieci
 elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr ewid. MAZ/0140/PWOE/05