

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STO)  
REMONTU POMIESZCZEŃ W BUDYNKU WARSZTATOWO - SOCJALNYM  
NA POMIESZCZENIA LABORATORIUM BADAWCZEGO ZWIK W SUW ZAWADA  
W ZIELONEJ GÓRZE, UL. ZAWADA - KOŻUCHOWSKA 35; DZIAŁKA 1210/1**

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót nr branży elektrycznej

**III. BRANŻA ELEKTRYCZNA**

**STE 01.01.00. Demontaż instalacji i urządzeń elektrycznych.**

**STE 01.02.00. WLZ i rozdzielnice**

2.1. WLZ – wewnętrzne linie zasilające

2.2. Rozdzielnice + tablice elektryczne

**STE 01.03.00 Instalacje oświetleniowe, gniazd wtykowych**

3.1. Instalacja oświetlenia podstawowego, bezpieczeństwa i gniazd wtykowych

**STE 01.04.00 Instalacja połączeń wyrównawczych**

**STE 01.05.00. Instalacja odgromowa.**

**STE 00.01.00 - BRANŻA ELEKTRYCZNA**

**STE 01.01.00 DEMONTAŻ INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH.**

**KOD CPV – 45311100-1**

1.1. Wstęp.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót demontażowych osprzętu i instalacji elektrycznej. Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji powyższych robót. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednio normami i ST.

1.2. Materiały.

Zakres obejmuje następujące elementy podlegające demontażowi w części lub całości:

- demontaż tablic y elektrycznej TOS1 [ obok pom. warsztatu]
- demontaż opraw oświetleniowych
- demontaż WLZ
- demontaż łączników
- demontaż gniazd
- demontaż puszek pod osprzęt.

1.3. Technologia wykonania robót.

Sposób postępowania z materiałami pochodzącymi z demontażu został opisany we wstępie rozdziału „Rozbiórki i demontaże elementów budowlanych” (ptk.1 branża elektryczna). Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu instalacji i osprzętu elektrycznego w taki sposób, aby elementy urządzeń demontażowych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożliwości zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, wykonawca powinien powiadomić o tym inwestora i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach wykonawca może pozostawić elementy instalacji elektrycznej bez jej demontażu, (np. Przewody w ścianie), o ile uzyska na to zgodę inwestora. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania wszystkich materiałów pochodzących z demontażu inwestorowi do wskazanego przez niego miejsca.

1.4. Odbiór robót.

Odbiór robót obejmuje:

- 1) sprawdzenie przygotowania brygady roboczej do wykonania robót (ubiór ochronny, narzędzia, sprzęt, znajomość technologii rozbiórki i warunków BHP),
- 2) sprawdzenie podziału materiałów pochodzących z rozbiórki wg rodzaju materiału i grupy oraz określenie ich ilości,
- 3) wybrakowanie i przeklasyfikowanie oraz wycena materiałów pochodzących z demontażu,
- 4) sprawdzenie rozliczenia materiałów pochodzących z demontażu,
- 5) rozliczenie robót demontażowych winno nastąpić po przedstawieniu przez wykonawcę robót kosztorysu powykonawczego.

## **STE 01.02.00 WLZ I ROZDZIELNICE**

**KOD CPV - 45317300-5**

### **2.1. WLZ – WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE.**

#### **2.1.1. WSTĘP.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznych linii zasilających. Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy zleceniu i realizacji powyższych robót. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednio normami i ST.

#### **2.1.2. MATERIAŁY.**

Materiały do wykonania WLZ określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument, a ponadto uzyskać akceptację inwestora przed wybudowaniem. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie Inwestora. Do wykonania WLZ należy użyć przewodów pięcioletowych z żyłami miedzianymi o przekroju żyły  $YKY 5 \times 50mm^2$ , izolacji i powłoce polwinitowej spełniającej wymagania PN – 76/E – 90301. Do łączenia i zakończenia kabla należy stosować osprzęt spełniający wymagania PN i określony w projekcie. Dopuszcza się stosowanie innego osprzętu pod warunkiem uzgodnienia z Inwestorem.

### **2.1.3. TECHNOLOGIA I WYMAGANIA MONTAŻU**

#### **2.1.3.1. TRASOWANIE**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### **2.1.3.2. KUCIE BRUZZ.**

- bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku, przy układaniu dwóch i więcej rur w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm, rury układać jednowarstwowo,
- zabrania się wykonywania bruzd w cieniłych ścianach działowych w sposób osłabiający konstrukcję,
- zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno – budowlanych.

#### **2.1.3.3. UKŁADANIE WLZ.**

Przewody wprowadzone do wyłącznika głównego, i rozdzielnic piętrowych powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe;

- zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.

#### **2.1.3.4. PRÓBY MONTAŻOWE.**

Próby montażowe należy przeprowadzać po zakończeniu montażu, a przed ich zgłoszeniem do odbioru. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

W zakres tych prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy w/z
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok instalacyjnych oraz zgodności faz
- pomiar rezystancji izolacji
- próba napięcia izolacji.

### **2.1.3.5. ODBIÓR ROBÓT.**

#### **2.1.3.5.1. Odbiór częściowy.**

Do odbiorów częściowych zalicza się odbiory elementów wykonywanych robót przewidzianych do zakrycia. Odbiorowi elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają ułożone kable i przewody przed ich zatynkowaniem.

#### **2.1.3.6. Odbiór końcowy.**

Do odbioru końcowego wykonanych robót wykonawca powinien przedłożyć :

- aktualną dokumentację powykonawczą
- protokoły prób montażowych
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości w/z do eksploatacji.

## **2.2. ROZDZIELNICE + TABLICE ELEKTRYCZNE.**

### **2.2.1. WSTĘP.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem prefabrykowanych rozdzielnic, tablic elektrycznych i złącza kablowego, zwanych dalej urządzeniami dostarczonymi w całości lub w zestawach transportowych. Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami zawartymi w n/n rozdziale ST jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji powyższych robót. Określenia podane w n/n ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednio normami i ST.

Zakres robót objętych ST dotyczy montażu:

- tablicy rozdzielczej piętrowej "RB" i "RW"
- tablicy głównej RG [wymiana wyłącznika głównego]

### **2.2.2. MATERIAŁY.**

Materiały do wykonania rozdzielnic określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone w taki dokument, a ponadto uzyskać akceptację Inwestora przed wbudowaniem. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie Inwestora. Do wykonania rozdzielnic należy bezwzględnie stosować urządzenia rozdzielcze i zabezpieczające, posiadające znak bezpieczeństwa „B”. Rozdzielnice elektryczne dostarczone na miejsce montażu powinny mieć wewnętrzne połączenie ochronne.

### **2.2.3. TECHNOLOGIA I WYMAGANIA MONTAŻU.**

#### **1.2.3.1. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE MONTAŻU.**

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji. Niezbędne przepusty i kotwy do mocowania osłon przewodów, dochodzących do urządzeń, zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń.

#### **2.2.4. MONTAŻ ROZDZIELNIC.**

Urządzenia wnekowe należy przykręcać do konstrukcji lub osadzić w uprzednio wykonanej wnęce.

Po zamocowaniu urządzenia należy:

- założyć wkładki topikowe, wyłączniki nadmiarowo - prądowe zgodnie z projektem
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu zwrócić uwagę na oznakowania poszczególnych osłon, - - każda skrzynka i przynależna do niej pokrywa powinny mieć ten sam symbol identyfikacyjny i dotyczy to przypadku umieszczania schematu na pokrywie (drzwiczkach) każdej skrzynki
- w rozdzielnicach dostarczanych na miejsce montażu w zestawach transportowych po ich ustawieniu należy wykonać połączenia ochronne pomiędzy poszczególnymi zestawami.

#### **2.2.5. PRÓBY MONTAŻOWE.**

Przed przeprowadzeniem prób montażowych wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty dla zainstalowania urządzeń:

- protokoły prób jakości wyrobu przeprowadzonych przez wytwórców lub protokoły odbiorów technicznych dokonanych u wytwórcy na odpowiednich WTWiO
- dokumentację techniczną – ruchową (DTR) lub w przypadku jej braku, producenta instrukcję obsługi, schematy i opisy techniczne aparaty.

Właściwe badania odbiorcze należy poprzedzić:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniu zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcją producenta.
- Sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działaniami aparatów i urządzeń
- usunięciem zauważonych usterek i braków.

Próby odbiorcze urządzeń elektrycznych powinni przeprowadzić pracownicy wykonawcy posiadające specjalne uprawnienia do wykonywania tych prac. Do badań odbiorczych należy przystąpić po zakończeniu montażu urządzeń potwierdzonym przez wykonawcę. O prowadzeniu prób montażowych wykonawca powinien powiadomić Inwestora, Szczegółowe wyniki badań, prób i pomiarów należy podać w protokołach.

### **2.2.6. ODBIÓR ROBÓT.**

Inwestor i wykonawca (każdy w swoim zakresie) powinien:

- przygotować dokumentację powykonawczą i przekazać ją z odpowiednim wyprzedzeniem Inwestorowi
- sprawdzić kompletność oraz jakość wykonywanych robót i funkcjonowanie urządzeń oraz układów.

Końcowego odbioru dokonuje Inwestor, który ustala komisję odbioru z udziałem przedstawicieli wykonawcy, odpowiednich służb technicznych, użytkownika, p- poź. i itp.

Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji technicznej i akceptować ją
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów rozdzielnic w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją
- sprawdzić funkcjonalność urządzeń oraz wyrównowymi pomiarami zgodność danych z przedstawionymi dokumentami.

### **STE 01.03.00 INSTALACJE OŚWIETLENIOWE, GNIAZD WTYKOWYCH I ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI**

**KOD CPV – 45311200-2**

### **3.1. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO I BEZPIECZEŃSTWA I GNIAZD WTYKOWYCH I ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

#### **3.1.1. WSTĘP.**

Przedmiotem n/n ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych: oświetlenia i gniazd wtykowych 230 V.

ST jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w n/n ST dotyczą wykonania instalacji :

- oświetlenia podstawowego
- oświetlenia bezpieczeństwa
- gniazd wtykowych 230 V i gniazd wtyczkowych 3fazowych, 500V
- zasilania urządzeń wentylacji i klimatyzacji

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednio normami i ST.

#### **3.1.2. MATERIAŁY.**

Materiały do wykonania instalacji elektrycznej oświetleniowej i gniazd wtykowych 230 V określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadane zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument a ponadto uzyskać akceptację inwestora przed wbudowaniem. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenia inwestora. Oświetlenie pomieszczeń budynku należy wykonać przy wykorzystaniu opraw żarowych, jarzeniowych ze świetłówkami zwykłymi i energooszczędnymi. Część opraw należy zamontować z wbudowanymi układami światła awaryjnego. Do zasilania opraw należy zamontować z wbudowanymi układami światła awaryjnego. Do zasilania opraw oświetlenia podstawowego i awaryjno – ewakuacyjnego należy stosować przewody kablowe z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 1,5 mm<sup>2</sup> i napięciu izolacji U = 750 V. Do wykonania instalacji gniazd wtykowych 1 – fazowych i 3 fazowych, należy stosować gniazda z tworzywa sztucznego wyposażone w kołek ochronny i obciążalności 16 A. Do zasilania gniazd stosować przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5 mm<sup>2</sup> i napięciu izolacji U = 750 V.

Dla zasilania urządzeń wentylacji i klimatyzacji należy stosować przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi o przekroju: 1,5mm<sup>2</sup>; 2,5mm<sup>2</sup>; 4,0mm<sup>2</sup>; 6,0mm<sup>2</sup> i napięciu izolacji U=750V

#### **3.1.3. TECHNOLOGIA I WYMAGANIA MONTAŻU.**

##### **3.1.3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodne z poleceniami Inwestora przy przestrzeganiu poniższych zasad:

- zapewnienie równomierności obciążenia faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorców 1 – faz. i 3 - faz.
- Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych i wyłączników w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczeń.
- Poprawne rozmieszczenia sprzętu w łazienkach z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych

- jednakowego położenia wyłączników klawiszowych w całym pomieszczeniu
- instalowaniu pojedynczych gniazd wtykowych ze stykiem ochronnym w taki sposób, aby styk ten występował u góry
- podłączenia przewodów do gniazd wtykowych 2 biegunowych w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód centralny do prawego bieguna

#### **3.1.3.2. TRASOWANIE.**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### **3.1.3.4. KUCIE BRUZD.**

- bruzdy należy dostosować do średnicy przewodu z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku,
- przy układaniu dwóch lub więcej przewodów w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między przewodami wynosiły nie mniej niż 5 mm,
- przewody zaleca się układać jednowarstwowo,
- zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję
- zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno – budowlanych..

#### **3.1.3.5. OSADZENIE PUSZEK.**

Puszki p/t osadzać na ścianach (przed ich otynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna krawędź (zewnątrzna) po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych przewodów.

#### **3.1.3.6. MOCOWANIE KORYTEK KABLOWYCH.[DOTYCZY PRZESTRZENI MIĘDZYSTROPOWEJ W KORYTARZU]**

Korytka kablowe należy mocować do uprzednio zamontowanych konstrukcji wsporczych przez przykręcenie. W miejscach zmiany kierunku korytka należy wykonać łuk na korytku.(dotyczy tylko układania ciągów wielokrotnych przewodów).

#### **3.1.3.7. UKŁADANIE I MOCOWANIE PRZEWODÓW.**

- w korytkach kablowych przewody należy układać bez ich mocowania
- przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe,
- zagięcie i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne
- podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie,
- przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek w odstępach około 50 cm wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żyły przewodu,
- do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszeki
- przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem,
- zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, a w łączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

#### **3.1.3.8. PRZYGOTOWANIE KOŃCÓW ŻYŁ I ŁĄCZENIE PRZEWODÓW.**

- Łączenie przewodów należy wykonać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach, nie wolno stosować połączeń skręcanych,
- Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
- Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju , przekroju i w liczbie, do jakich zacisk jest przystosowany.
- Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie.
- Zdejmowanie izolacji i czyszczenie nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.
- Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

#### **3.1.3.9. MONTAŻ OSPRZĘTU I PRZEWODÓW.**

- Gniazd wtykowych p/t i łączniki p/t należy mocować w uprzednio zainstalowanych puszkach.

#### **3.1.3.10. MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH.**

- przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złącz świecznikowych,
- dopuszcza się połączenie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złącz przelotowych.

#### **3.1.3.11. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA.**

Remontowane pomieszczenia, wyposażono w oprawy na źródła światła LED oraz z modułem awaryjnym. Oprawy mocowane będą na stropach i ścianach oraz będą wpuszczone w strop podwieszony. W części opraw wbudowane będą układy światła awaryjnego. Do zasilania opraw należy stosować przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 1,5 mm<sup>2</sup> i napięciu izolacji 750 V. Przewody należy układać w korytkach kablowych, p/t i na uchwytych. Odcinki pionowe do łączników należy układać p/t. W pomieszczeniach wilgotnych i przejściowo wilgotnych sprzęt stosować bryzgoszczelny.

#### **3.1.3.12. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH 1 i 3 – FAZOWYCH, ORAZ ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

Przewiduje się montaż niżej wymienionych gniazd:

- 2 P + Z p/t pojedyncze
- 2P + Z p/t podwójne.
- 3P + Z n/t , 500V

Do zasilania gniazd oraz do zasilania urządzeń wentylacji i klimatyzacji, należy stosować przewody kabelkowe miedziane o przekroju żył 2,5 mm<sup>2</sup> [ dla gniazd wtyczkowych] a dla urządzeń wentylacji i klimatyzacji o przekroju żył 1,5mm<sup>2</sup>; 2,5mm<sup>2</sup>; 4,0mm<sup>2</sup>; 6,0mm<sup>2</sup> i napięciu izolacji 750 V. Przewody należy układać w korytkach kablowych, p/t oraz na uchwytych.

#### **3.1.4. ODBIÓR ROBÓT.**

##### **3.1.4.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy wykonywaniu instalacji elektrycznych oświetlenia i gniazd wtyczkowych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania inwestorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez inwestora dopuszczone do użycia bez badań. Po wykonaniu badania, wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji inwestora. Wykonawca powiadamia na piśmie inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez inwestora założonej jakości. Wykonawca dostarczy inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom określającym procedury badań.

##### **3.1.4.2. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW.**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i ST oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację inwestora, w przypadku materiałów, dla których wymagane są atesty, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

##### **3.1.4.3. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT.**

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, ST, zaleceniami PN, PBUE i poleceniami inwestora. Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych wykonawca ma obowiązek uzgodnić z inwestorem.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktorem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od:
  - 0,25 Moma dla instalacji 230 V
  - 0,50 Moma dla instalacji 400 V.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje i sprawdzić czy:

- punkty świetlne są załączone zgodnie z założonym programem,

- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków.

#### **3.1.4.4. ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY.**

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadza przedstawiciel inwestora w obecności wykonawcy robót instalacyjnych.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

- osadzone konstrukcje wsporcze kable, korytka i oprawy oświetleniowej
- ułożone rury przed wciągnięciem przewodu
- osadzone konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów
- instalacja przed załączeniem pod napięcie.

#### **3.1.4.5. ODBIÓR CZĘŚCIOWY.**

Odbiory częściowe dotyczą robót ulegających zakryciu. Odbiorom tym podlegają :

- instalacje podtynkowe przed otynkowaniem
- inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika budowy. Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

#### **3.1.4.6. ODBIÓR KOŃCOWY.**

Do odbioru końcowego wykonanych robót wykonawca powinien przedłożyć:

- aktualną dokumentację powykonawczą
- protokoły prób montażowych
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji.

### **STE 01.04.00 INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.**

**KOD CPV – 45311200-2**

#### **4.1. WSTĘP.**

Przedmiotem n/n ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych:

- połączeń wyrównawczych

ST jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Ustalenia zawarte w n/n ST dotyczą wykonania instalacji:

- silnoprądowych.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednio normami i ST.

#### **4.1.2. MATERIAŁY**

Materiały do wykonania instalacji elektrycznej – połączeń wyrównawczych określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument a ponadto uzyskać akceptację inwestora przed wbudowaniem. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie inwestora. Do wykonania instalacji połączeń wyrównawczych należy stosować :

- płaskownik stalowy ocynkowany o przekroju 30 x 4 mm, ułożony w istniejącym kanale w podłodze
- przewody miedziane z żyłami wielodrutowymi o przekroju 10 mm<sup>2</sup>, 6 mm<sup>2</sup> i 4 mm<sup>2</sup> i napięciu izolacji U = 750 V
- główna szyna wyrównawcza GSW i lokalna LSW

#### **4.1.3. TECHNOLOGIA I WYMAGANIA MONTAŻU.**

##### **3.1.3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.**

Ogólne wymagania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami inwestora.

#### **4.1.4. TRASOWANIE.**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### **4.1.5. KUCIE BRUZZ.**

- bruzdy należy dostosować do średnicy przewodu z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku,
- przy układaniu dwóch lub więcej przewodów w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między przewodami wynosiły nie mniej niż 5 mm,
- przewody zaleca się układać jednowarstwowo,
- zabrania się wykonywania bruzd w cieniłych ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję,
- zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno – budowlanych.

#### **4.1.6. UKŁADANIE I MOCOWANIE PRZEWODÓW OCHRONNYCH.**

- przewody ochronne należy układać tak aby były one dostępne do oględzin, wyjątek stanowią przewody układane w tynku lub pod tynkiem,
- w przypadku zmiany kierunku układania, promień zagięcia powinien być mniejszy od pięciokrotnego wymiaru przewodu (średnicy lub boku w płaszczyźnie gięcia)
- w przypadku istnienia w budynku oddzielnych uziomów roboczych i ochronnych przewody należy odizolować od przewodów uziemiających uziemienia roboczego,
- do głównej szyny należy przyłączyć neutralne, zaciski PE rozdzielnic i tablic elektrycznych, oraz wszystkie wprowadzone do budynku przewody uziemiające połączone z uziomami sztucznymi i naturalnymi, w łazienkach wszystkie metalowe brodziki.

#### **4.1.7. PRZYGOTOWANIE KOŃCÓW Żył I ŁĄCZENIE PRZEWODÓW.**

Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

- połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonać jako stałe, przerwane lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi, połączenia stałe można wykonać przez spawanie, na zimno spajanie termiczne, nitowanie lub docisk śrubowy, w przypadku łączenia przewodu ochronnego z osłoną metalową dopuszcza się również lutowanie,
- przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcach taśmy lub połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch obejmek dwuśrubowych,
- połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm (gwint M 10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją,
- połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę odpowiednio dobrze dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem,
- powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

#### **4.1.8. OZNAKOWANIA BARWNE.**

Oznakowania barwne należy wykonać w następujący sposób:

- przewody ochronne powinny być oznakowane kombinacją barw zielonej i żółtej należy realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielono – żółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy,
- kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do żadnych innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego instalacji połączeń wyrównawczych,
- oznakowanie kombinacją barw zielonej i żółtej należy wykazać na całej długości przewodu ochronnego,
- dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia całych przewodów ochronnych.

#### **4.1.9. PRÓBY MONTAŻOWE.**

Po wykonaniu połączeń wyrównawczych należy przeprowadzić próbę montażową w zakresie:

- oględziny wykonanej instalacji połączeń wyrównawczych wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
- pomiary rezystancji uziemienia.

Na podstawie oględzin instalacji należy sprawdzić czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami ST, w szczególności należy sprawdzić :

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
- umocowanie przewodów ochronnych rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonywanych połączeń i przyłączy,
- prawidłowość wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych gołych przewodów ochronnych oraz połączeń i przyłączy,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
- pomiary rezystancji uziomów należy przeprowadzić zgodnie z wymogami podanymi w przepisach.



## 4.2. ODBIÓR ROBÓT.

### 3.2.1. ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY.

Odbiory międzyoperacyjne przeprowadza przedstawiciel inwestora w obecności wykonawcy robót instalacyjnych. Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

- osadzone konstrukcje wsporcze pod przewody ochronne.

### 4.2.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY.

Odbiory częściowe dotyczą robót ulegającym zakryciu. Odbiorom tym podlegają:

- ułożone przewody ochronne przed tynkowaniem,
- inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte podczas odbioru częściowego powinny być wpisane do dziennika budowy. Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu. Warunkiem zgłoszenia do odbioru instalacji połączeń wyrównawczych jest:

- wykonanie wszystkich robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz dodatkowymi uzgodnieniami z inwestorem,
- przedłożenie dokumentacji powykonawczej
- skompletowanie protokołów z badań i pomiarów.

Odbiór instalacji połączeń wyrównawczych należy przeprowadzić wraz z odbiorem całej instalacji elektrycznej obiektu.

## **STE 01.05.00 INSTALACJA ODGROMOWA. [ MASZTY ODGROMOWE DLA OCHRONY JEDNOSTEK ZEWNĘTRZNYCH KLIMATYZACJI I CENTRALI WENTYLACYJNEJ NA DACHU ]**

### 5.1. WSTĘP.

Przedmiotem n/n ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji odgromowej a właściwie wykonanie masztów odgromowych 3,0m i 4,0m chroniących jednostkę zewnętrzną klimatyzatora i centralę wentylacyjną zamontowanych na dachu remontowanego budynku . ST jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w n/n ST dotyczą wykonania instalacji:

- odgromowej. [ masztów odgromowych z podstawą]

Istniejąca na dachu budynku instalacja odgromowa jest w stanie ogólnym dobrym i nie jest przedmiotem projektu

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednio normami i ST.

### 5.2. Materiały.

Materiały do wykonania instalacji odgromowej określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument a ponadto uzyskać akceptację inwestora przed wbudowaniem. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie inwestora.

Do wykonania instalacji odgromowej należy stosować :

- płaskownik stalowy ocynkowany o przekroju 20 x 4 mm, [uziom otokowy istniejący ]
- drut stalowy ocynkowany o średnicy 8 mm
- wsporniki dachowe stalowe ocynkowane
- złącza, kontrolne i przelotowe stalowe ocynkowane.

### 5.3. Technologia i wymagania montażu.

#### 5.3.1. Zwody poziome masztów odgromowych.

-Druty przeznaczone na zwody należy przed montażem wyprostować za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.

-Zwody poziome należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych.

Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a zwłaszcza zwody niskie powinny stanowić sieć, której krańcowe przewody muszą przebiegać wzdłuż krawędzi dachu.

-Na dachach pochyłych przy nachyleniu 30 stopni jeden przewód sieci należy prowadzić nad kalenicą dachu.

- Wszystkie przewodzące elementy budowlane, występujące nad powierzchnią dachu należy wyposażyć w zwody niskie połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu.

-Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm), nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.

- Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodne z normami.

- Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność dachu, po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania lepikiem w przypadku pokrycia papą, a przy pokryciu blachą – przez oblutowanie.

### **5.3.2. Przewody odprowadzające i uziemiające. [ wykorzystać częściowo istniejące ]**

- Przewody odprowadzające i uziemiające należy w tym wypadku układać na zewnętrznych ścianach budynku na wspornikach.
- Na zewnętrznych ścianach budynku przewody odprowadzające należy układać w odległości nie mniejszej niż 2 m od podłoża nie palnego i trudno zapalnego, a 40 cm od podłoża z materiałów łatwo palnych.
- Przy montażu zewnętrznych przewodów odprowadzających na wspornikach odstępowych, odległość pomiędzy wspornikami nie mogą być większe niż 1,5 m.
- Sposoby mocowania wsporników do ścian powinny być dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego i materiału budynku.
- Połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonać jako śrubowe.
- Połączenia przewodów odprowadzających z uziomem należy wykonać za pomocą zacisków probierczych (kontrolnych), usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziemiającym.
- Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną M10, należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby było łatwo dostępne na potrzeby okresowej konserwacji, oraz podczas pomiaru rezystencji uziomu.
- Zaleca się aby zaciski usytuowane były na wysokości od 0,3 ÷ 1,8 m nad ziemią.
- Połączenia przewodów uziemiających z uziomem należy wykonać przez spawanie lub za pomocą połączeń śrubowych.
- Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 0,3 m nad ziemią i do 0,2 głębokości w ziemi.
- Wszystkie połączenia spawane lub śrubowe w wykopie ziemnym chronić przed korozją lakierem asfaltowym.

### **5.3.3. Badania techniczne i pomiary kontrolne podczas montażu.**

Badania powinny obejmować następujące czynności:

- oględziny części nadziemnej – polegają one na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową rozmieszczenia poszczególnych elementów urządzenia piorunochronnego oraz na sprawdzeniu wymiarów i rodzaju połączeń elementów instalacji odgromowej,
- sprawdzenie ciągłości połączeń, które należy wykonać za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystencji, przyłączonego z jednej strony do zwodów z drugiej do przewodu uziemiającego na wybranych losowo gałęziach urządzenia.,
- pomiar rezystencji uziemienia, który należy wykonać mostkiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną, pomiary należy wykonać co najmniej w 2 przeciwległych punktach, jeżeli obwód uziomu otokowego nie przekracza 50 m, dla uziomu o obwodzie L większym najmniejszą liczbę punktów pomiarowych P należy określić z zależności:  
$$P \geq 0,01 \quad L + 2$$

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziomu należy zainstalować dodatkowe uziomy szpilkowe lub rurowe aż do uzyskania wymaganej oporności.

### **5.4. Odbiór.**

Przy przekazaniu obiektu do eksploatacji wykonawca zobowiązany jest dostarczyć inwestorowi dokumentację powykonawczą urządzenia piorunochronnego a w szczególności:

- dokumentację techniczną z naniesionymi na niej ewentualnymi zmianami
- protokół badań technicznych i pomiarów kontrolnych wg punktu 26.1.3.3.
- dziennik budowy z adnotacjami dotyczącymi kontroli robót ulegających zakryciu.

#### **5.4.1. Odbiór częściowy.**

W ramach odbioru częściowego należy dokonać kontroli robót ulegających zakryciu.

Kontrola ta obejmuje:

- sprawdzenie ułożenia krytych przewodów odprowadzających i uziemiających przed ich zakryciem,
- sprawdzenie instalacji uziemiającej w wykopach przed ich zasypaniem.

#### **5.4.2. Odbiór końcowy.**

Przed przystąpieniem do odbioru robót wykonawca powinien:

- przygotować dokumentację powykonawczą,
- przygotować komplet protokołów badań
- sporządzić oświadczenie o zakończeniu robót,
- przygotować metrykę urządzenia piorunochronnego wg PN-86/E-05003/0 – ochrona odgromowa obiektów budowlanych (wymagania ogólne).

Komisja odbiorowa powołana przez inwestora powinna:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
REMONTU POMIESZCZEŃ W BUDYNKU WARSZTATOWO - SOCJALNYM  
NA POMIESZCZENIA LABORATORIUM BADAWCZEGO ZWIK W SUW ZAWADA  
W ZIELONEJ GÓRZE, UL. ZAWADA - KOŻUCHOWSKA 35; DZIAŁKA 1210/1

---

- zbadać aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej,
- zbadać dostarczone przez wytwórcę (dostawca) świadectwa jakości elementów i materiałów oraz je zaakceptować,
- zbadać kompletność protokółów i prób na zgodność z dokumentacją oraz zaakceptować wyniki pomiarów i badań,
- przeprowadzić oględziny urządzenia piorunochronnego z punktu widzenia zgodności z dokumentacją jego materiałów, wymiarów i rozmieszczenia,
- sporządzić protokół odbiorczy z uwzględnieniem wszystkich podstawowych uwag i podjętych zaleceń.

Opracowała część elektryczną

tech. T. Ambroziak - Kowala