

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **BUDOWA HALI HANDLOWO-MAGAZYNOWO-GARAŻOWEJ RSRH S.A. NA DZIAŁCE NR 137/1, 137/2, 137/3, 137/4 PRZY ULICY LUBELSKIEJ W RADOMIU. INSTALACJE ELEKTRYCZNE KOD CPV: 45310000-3**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w projektowanym budynku hali handlowo-magazynowo-garażowej RSRH S.A. przy ulicy Lubelskiej w Radomiu.

#### **1.2 Zakres stosowania SST**

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

#### **1.3 Zakres Robót objętych SST**

Roboty których dotyczy niniejsza SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, podłączenie pod napięcie i uruchomienie instalacji elektrycznych w projektowanym budynku hali handlowo-magazynowo-garażowej RSRH S.A. przy ulicy Lubelskiej w Radomiu.

W zakres Robót wchodzi:

- ▲ zabudowanie rozdzielnic
- ▲ rozbudowa złącza kablowo-pomiarowego
- ▲ wykonanie linii zasilających
- ▲ ułożenie przewodów elektrycznych
- ▲ zabudowanie opraw oświetleniowych i osprzętu
- ▲ wykonanie instalacji wyrównawczej i uziemiającej
- ▲ wykonanie urządzenia piorunochronnego
- ▲ wykonanie prób montażowych i pomiarów

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami oraz dyrektywami CPR.

### **2. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót zgodne z obowiązującymi przepisami i normami.

### **3. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania oparte są na obowiązujących normach i przepisach.

Każdy materiał (element) przed wbudowaniem podlega akceptacji Inwestora.

#### **3.1 Elementy instalacji elektrycznych**

##### **3.1.1 Rozdzielnice**

Rozdzielnice wyposażać w obudowy i aparaturę elektryczną spełniającą wymagania normy PN-EN 60439-1.

##### **3.1.2 Przewody i kable**

Przewody instalacji elektrycznych o żyłach miedzianych winny spełniać wymagania norm oraz dyrektywy CPR. Przekroje i typy przewodów zgodne z dokumentacją techniczną. Wewnątrz budynku

należy stosować przewody i kable klasy CPR Eca (budynek przemysłowy).  
Okablowanie strukturalne typu UTP kat. 6.

### **3.1.3 Oprawy oświetleniowe wg projektu**

### **3.1.4 Osprzęt instalacyjny**

Powinien spełniać wymagania PN/E04600 i PN/E-29080

### **3.1.6 Szyny wyrównawcze**

### **3.1.7 Płaskownik stalowy ocynkowany FeZn30x4**

### **3.1.8 Drut aluminiowe AlMgSi d=8mm**

## **4. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu są zgodne z obowiązującymi przepisami i normami.

### **4.1 Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznej**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- ⤴ spawarki transformatorowej do 500A
- ⤴ zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70m<sup>3</sup>/h
- ⤴ betoniarki
- ⤴ młota udarowego
- ⤴ koparko-spycharki na podwoziu kołowym
- ⤴ agregatu prądotwórczego

## **5. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu są zgodne z obowiązującymi przepisami i normami.

## **6. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót według obowiązujących przepisów i norm.

### **6.1 Wykopy pod przewody uziemiające i kabel n.n.**

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Zaleca się wykonanie wykopów punktowych ręcznie bez zabezpieczenia ścianek bocznych, z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp. Ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem gruntu powinno odpowiadać wymaganiom norm. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Wkopy należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi a w nocy dodatkowo – czerwonymi światłami ostrzegawczymi.

### **6.2 Układanie przewodów**

Przewody należy układać zgodnie z PN/IEC-60364 w nierozprzestrzeniających ognia, bezhalogenowych listwach i rurach instalacyjnych bądź pod tynkiem.

W czasie montażu kabli i przewodów należy przestrzegać następujących zasad:

- ⤴ powierzchnia styków przewodów, złączy, zacisków, przekładek i podkładek przewodzących prąd w połączeniach musi być dobrze oczyszczona (np.: szczotką drucianą, papierem ściernym) i przemyta odpowiednio rozpuszczalnikiem;
- ⤴ powierzchnia styku powinna być możliwie duża
- ⤴ należy stosować właściwy i prawidłowo zamontowany osprzęt łączeniowy (złączki i zaciski odpowiednie do przekrojów i materiału przewodów);
- ⤴ połączenia muszą być mocne (pewne dokręcenie, dobry docisk śrub; przeciwnakrętki i podkładki sprężyste, wyregulowane)
- ⤴ połączenia muszą być zabezpieczone przed korozją i utlenianiem na powietrzu – wazeliną bezkwasową pochodzenia mineralnego o topliwości powyżej +50°C, np. smarem ŁT.

Sposób transportu i przechowywania kabli i przewodów zgodny z niniejszą SST.

Przewody teletechniczne prowadzić w kanałach instalacyjnych, rurach RVS22 i tablicach piętrowych zgodnie ze wskazaniem producentów stosując właściwe siły ucięcia i minimalne promienie gięcia.

### 6.3 Układanie kabli

Kable powinny być układane w ziemi i rurach w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel zginać należy jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 12-krotna zewnętrzna jego średnica.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu, nie mniejszym niż 3% długości wykopu. Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznakowana za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego ułożonego co najmniej 250mm nad kablem, przy czym barwa folii powinna być trwała; niebieska - w przypadku kabli o napięciu do 1 kV. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm a szerokość pasa powinna być taka, aby przykryte były wszystkie kable ułożone w wykopie, przy czym szerokość ta nie może być mniejsza niż 200mm. Kable układać na głębokości 0,7 m na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku.

Pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym (miejscowym) i zagęścić (np. za pomocą wibratorów).

Po ułożeniu kabli należy zaopatrzyć je w trwałe oznaczniki zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencji linii,
- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

Zaleca się wykonanie oznaczników z tworzyw sztucznych.

Po ułożeniu należy zmierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 50 MΩ/km.

### 6.4 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i innymi urządzeniami podziemnymi.

W miejscach skrzyżowania się kabli z innymi kablami oraz urządzeniami podziemnymi kable należy prowadzić pod kątem zbliżonym do 90° w stosunku do osi urządzenia, w miarę możliwości w najwęższym jego miejscu. Każdy z krzyżujących się kabli, ułożony bezpośrednio w ziemi, należy chronić rurami PCV  $d=110$  mm przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 0,5 m w obie strony od miejsca skrzyżowania (od krawędzi).

Kable należy prowadzić zgodnie z SEP-E-004, normami branżowymi. W przypadku wątpliwości co do sposobu pokonania skrzyżowania należy uzyskać informacje od dysponentów urządzeń podziemnych

### 6.5 Montaż rozdzielnic, osprzętu i aparatury

Montaż rozdzielnic i podłączenie aparatury, zgodny z obowiązującymi normami i wskazaniami producentów. Transport i przechowywanie w fabrycznych opakowaniach zgodnie ze wskazówkami producentów.

### 6.6 Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw zgodny z obowiązującymi normami i wskazaniami producentów. Transport i przechowywanie w fabrycznych opakowaniach zgodnie ze wskazówkami producentów.

### 6.7 Montaż osprzętu instalacyjnego

Montaż osprzętu zgodny z obowiązującymi normami i wskazaniami producentów. Transport i przechowywanie w fabrycznych opakowaniach zgodnie ze wskazówkami producentów.

### 6.8 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochroną przed dotykiem pośrednim dla instalacji elektrycznych będzie szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S realizowane przez bezpiecznik, wyłączniki instalacyjne i różnicowoprądowe umieszczone w rozdzielnicach zgodnie z PN-IEC 60364. Potwierdzić układ pracy sieci n.n..

### 6.9 Przewody wyrównawcze i uziemienia

Przewiduje się uziemienie szyn wyrównawczych za pomocą bednarki ze stali ocynkowanej FeZn304 ułożonej na ścianach budynku za pomocą uchwytów. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonać przez spawanie. Bednarkę należy połączyć z projektowanym uziemieniem budynku.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6m i musi być zasypaana gruntem bez żwiru, kamieni i gruzu.

Przewody z taśmy FeZn30x4 należy łączyć połączeniem spawanym na zakładkę o długości co najmniej 10cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy.

Połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10mm (gwint M10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonymi przed korozją. Połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem.

Powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręcaniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową. Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami izolacyjnymi.

#### **6.10 Zwody**

Jako zwody należy stosować przewody (druły) AlMgSi d=8mm oraz zwody pionowe nieizolowane z podstawami betonowymi.

#### **6.11 Przewody odprowadzające**

Przewody odprowadzające wykonać bednarką FeZn 30x4 prowadzoną w słupach żelbetowych.

Należy unikać tworzenia pętli. Do przewodów odprowadzających przyłączyć zewnętrzne części przewodzące lub zachować odstęp bezpieczny.

Przewody odprowadzające zakończyć zaciskami probierczymi.

#### **6.12 Uziemienie**

Przewiduje się odtworzenie istniejącego uziomu fundamentowego ze stali ocynkowanej FeZn 30x4 połączonego z kratą wyrównawczą FeZn 30x4 w wylewce podłogi.

Przewody z taśmy FeZn 30x4 należy łączyć połączeniem spawanym na zakładkę o długości co najmniej 10cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy.

Połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10mm (gwint M10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonymi przed korozją. Połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem.

Powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręcaniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową. Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami izolacyjnymi.

### **7. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami SST, Dokumentacji Projektowej i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **7.1 Próby montażowe i pomiary**

Po zakończeniu robót należy, w ramach prób montażowych wykonać następujące czynności:

- ▲ wizualne sprawdzenie stanu osprzętu, aparatury, kabli
- ▲ sprawdzenie ciągłości żył przewodów i kabli oraz sprawdzenie zgodności faz za pomocą urządzenia o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są jednakowo oznaczone
- ▲ sprawdzenie wzrokowe prawidłowości wykonania instalacji dodatkowej ochrony przed porażeniami oraz sprawdzenie ciągłości przewodów i kabli tej instalacji
- ▲ pomiar rezystancji izolacji przewodów i kabli, pomiaru rezystancji izolacji należy dokonać za pomocą induktora (megaomomierza) o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wielkości
- ▲ pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- ▲ pomiar rezystancji uziomów ochronnych.

Próby należy przeprowadzać po ukończeniu montażu a przed zgłoszeniem do odbioru. Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół.

#### **7.2 Wykopy pod przewody uziemiające**

Lokalizacja, zabezpieczenie ścianek wykopu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Po ułożeniu bednarki sprawdza się stopień zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi.

### 7.3 Układanie przewodów i kabli

Po ułożeniu przewodów i kabli należy dokonać wzrokowej oceny:

- ⌚ stanu powłoki kabli i przewodów
- ⌚ poprawności ich połączeń
- ⌚ poprawności ułożenia i oznakowania

### 7.4 Montaż rozdzielnic, aparatury, opraw i osprzętu

Po zamontowaniu należy sprawdzić:

- ⌚ jakość połączeń śrubowych
- ⌚ jakość połączeń elektrycznych
- ⌚ stan powłok antykorozyjnych

### 7.5 Instalacja przeciwporażeniowa

W trakcie wykonywania uziemienia należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu – sprawdzić stopień zgęszczenia gruntu oraz jego splantowanie.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów oraz pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają

- ⌚ ułożenie w ziemi kabla i przewodów uziemiających i uziomów.

### 8.2. Odbiór końcowy

Dla przeprowadzenia odbioru końcowego Wykonawca powinien przedłożyć:

- ⌚ dokumentację projektową, wg której obiekt był zrealizowany, z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy
- ⌚ protokoły z dokonanych pomiarów w tym ochrony przeciwporażeniowej
- ⌚ oświadczenia Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowość instalacji do eksploatacji
- ⌚ inne dokumenty wymagane przez Inwestora
- ⌚ protokoły odbioru Robót podpisane przez Inspektora Nadzoru

## 9. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót według obowiązujących przepisów.

### 9.1 Jednostki obmiarowe

Jednostką obmiarową:

- ⌚ wykopów ziemnych jest **1m<sup>3</sup> (metr sześć.)**
- ⌚ montażu osprzętu, aparatów jest **1 szt. (sztuka)**
- ⌚ ułożenia przewodów i płaskownika stalowego, jest **1 m (metr)**
- ⌚ badania linii kablowej, przewodów, uziomów i skuteczności ochrony od porażen jest **1kpl. (komplet)**

## 10. Podstawa płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności zgodne z obowiązującymi przepisami.

### 10.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

#### 10.1.1. Wykonanie wykopów linowych (m<sup>3</sup>):

- ⌚ roboty przygotowawcze
- ⌚ wykonanie wykopów pod przewody uziemiające
- ⌚ zasypywanie wykopów z zagęszczeniem gruntu

#### 10.1.2. Ułożenie przewodów uziemiających FeZn30x4 (m):

- ⌚ wyrównanie dna wykopu
- ⌚ ułożenie przewodu na dnie za pomocą uchwytów dystansujących
- ⌚ wykonanie połączeń

**10.1.3. Montaż rozdzielnic (kpl.) :**

- ⤴ przygotowanie podłoża
- ⤴ montaż rozdzielnic,
- ⤴ wykonanie połączeń

**10.1.4. Montaż osprzętu, aparatów i opraw (kpl.) :**

- ⤴ przygotowanie podłoża
- ⤴ montaż osprzętu
- ⤴ wykonanie połączeń

**10.1.5. Układanie przewodów (m.) :**

- ⤴ wciąganie kabli i przewodów w rury ochronne, listwy instalacyjne bądź układanie pod tynkiem
- ⤴ montaż rozdzielnic
- ⤴ wykonanie połączeń

**10.1.6. Badanie przewodów oraz skuteczności ochrony od porażeń( kpl.) :**

- ⤴ badanie przewodów
- ⤴ badanie uziemień
- ⤴ badanie skuteczności ochrony przed porażeniami

**10.1.7. Rozruch instalacji (kpl.) :**

- ⤴ próby montażowe
- ⤴ włączenie instalacji

**10.1.8. Wykonanie urządzenia piorunochronnego (kpl.) :**

- ⤴ montaż zwodów
- ⤴ montaż przewodów odprowadzających
- ⤴ wykonanie połączeń