

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **ZESPÓŁ ZABUDOWY MIESZKALNEJ, WIELORODZINNEJ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W WARCE 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 czterech projektowanych budynkach mieszkalnych, wielorodzinnych tworzących zespół zabudowy mieszkaniowej w Warce.

#### **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 czterech projektowanych budynkach mieszkalnych, wielorodzinnych tworzących zespół zabudowy mieszkaniowej w Warce.

W zakres Robót wchodzi:

- ▲ zabudowanie rozdzielnic
- ▲ wykonanie linii zasilających
- ▲ ułożenie przewodów elektrycznych
- ▲ zabudowanie opraw oświetleniowych i osprzętu
- ▲ wykonanie instalacji teletechnicznych
- ▲ wykonanie instalacji wyrównawczej i uziemiającej
- ▲ wykonanie urządzenia piorunochronnego
- ▲ wykonanie oświetlenia terenu
- ▲ wykonanie linii kablowych niskiego napięcia
- ▲ 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**

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

Okablowanie domofonów przewody bezhalogenowe, nierozprzestrzeniające ognia UTP 4x2x0,5 kat 5e LSOH. Okablowanie telewizji kablowej TVK i instalacji DVB-T i TVSAT typu TRISET 113HF nierozprzestrzeniające ognia, bezhalogenowe. Okablowanie sieci internetowej i telefonicznej (INT+TEL) przewodami 2xUTP 4x2x0,5 kat 5e LSOH.

### **3.1.3 Kable**

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, pięciodrutowe o żyłach miedzianych typu YKXS1x50 i nierozprzestrzeniające ognia YnkXS1x50.

### **3.1.4 Oprawy oświetleniowe wg projektu**

### **3.1.5 Osprzęt instalacyjny**

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

### **3.1.6 Szyny wyrównawcze**

### **3.1.7 Płaskownik stalowy nierdzewny NIRO 30x3,5mm**

### **3.1.8 Druk aluminium AIMgSi d=8mm**

### **3.1.9 Przewody odprowadzające izolowane o wytrzymałości >100kV**

### **3.1.10 Zwody pionowe AL 2m**

### **3.1.11 System tablic piętrowych ZELP**

## **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**

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, złączek, 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 wskazaniami producentów stosując właściwe siły ucięcia i minimalne promienie gięcia.

### **6.3 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.

### **6.4 Montaż opraw oświetleniowych**

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

### **6.5 Montaż osprzętu instalacyjnego**

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

### **6.6 Ochrona przeciwporażeniowa**

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

### **6.7 Przewody wyrównawcze i uziemienia**

Przewiduje się uziemienie szyn wyrównawczych za pomocą bednarki ze stali nierdzewnej NIRO30x3,5 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 zasypana gruntem bez żwiru, kamieni i gruzu.

Przewody z taśmy NIRO 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.

Do szyn wyrównawczych należy przyłączyć przewodem LgYd25żo szynę wyrównawczą GSW oraz lokalne szyny wyrównawcze, konstrukcję i urządzenia technologiczne i wentylacyjne.

### **6.8 Zwody**

Jako zwody należy wykorzystać metalowe pokrycie dachu, przewody (druty) AlMgSi d=8mm oraz zwody pionowe AL 2m.

### **6.9 Przewody odprowadzające**

Przewody odprowadzające wykonać przewodami aluminiowymi AlMgSi o średnicy d=8mm w rurach nierozprężających ognia, izolacyjnych oraz przewodami izolowanymi o wytrzymałości > 100kV.

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

Przewody odprowadzające zakończyć zaciskami probierczymi umieszczonymi w zamkniętych wnękach rewizyjnych izolowanych.

## 6.10 Uziemienie

Przewiduje się wykonanie uziomów parafundamentowego i otokowego ze stali nierdzewnej NIRO30x3,5 połączonych z kratą wyrównawczą NIRO30x3,5 we wnętrzu budynku.

Przewody z taśmy NIRO 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 zagęszczenia 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 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 wykonanymi 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 porażeń 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 NIRO30x3,5 (m):

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

#### 10.1.3. Ułożenie przewodu wyrównawczego NIRO30x3,5 (m):

- ✦ przygotowanie podłoża
- ✦ ułożenie przewodu na ścianie
- ✦ wykonanie połączeń

#### 10.1.4. Układanie kabli:

- ✦ ułożenie kabli
- ✦ wykonanie połączeń

#### 10.1.5. Montaż rozdzielnic, wzmacniaczy, (kpl.) :

- ✦ przygotowanie podłoża
- ✦ montaż rozdzielnic, wzmacniaczy
- ✦ wykonanie połączeń

#### 10.1.6. Montaż osprzętu, aparatów i opraw (kpl.) :

- ✦ przygotowanie podłoża
- ✦ montaż osprzętu
- ✦ wykonanie połączeń

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

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

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

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

**10.1.9. Wykonanie instalacji teletechnicznych (m.) :**

- ⌘ wciąganie kabli i przewodów w rury ochronne, listwy instalacyjne bądź układane pod tynkiem
- ⌘ montaż rozdzielnic, wzmacniaczy, multiswitchy i anten
- ⌘ wykonanie połączeń

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

- ⌘ próby montażowe
- ⌘ włączenie instalacji

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

- ⌘ montaż zwodów
- ⌘ montaż przewodów odprowadzających
- ⌘ wykonanie połączeń