

## *SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH*

---

### **ST-02 INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

#### **Zad. 1.1.9. Infrastruktura i dostosowanie stołówki szkolnej.**

**KOD CPV 45332000-3, 45331100-7, 45331000-6**

**Opracował:**

**mgr inż. Krzysztof Kucner**

**Gdańsk, październik 2022 r.**

Rozwiązania w niniejszym opracowaniu podlegają ochronie praw autorskiego i mogą być powielane oraz udostępnienie osobom trzecim jedynie przez Zamawiającego w zakresie określonym w umowie o przeniesienie praw autorskich lub na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznej w remontowanych pomieszczeniach Szkoły Podstawowej nr 85 w Gdańsku przy ul. Stolem 59 w ramach zadania inwestycyjnego: „Sporządzenie dokumentacji projektowej w zakresie dostępności obiektu dla osób niepełnosprawnych w ramach programu "Dostępna Szkoła" dla Szkoły Podstawowej nr 85 w Gdańsku – Jasieniu Gdańsk, ul. Stolema 59, działki 136/56, 149/97 obręb 0049 Jasień. Zadania: 1.1.9. Infrastruktura i dostosowanie stołówki szkolnej.”.

### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie części elektrycznej instalacji w remontowanych pomieszczeniach.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- demontaż istniejącej instalacji oświetlenia oraz gniazd wtykowych,
- przygotowanie tras kablowych - wykonanie przebiegów w ścianach, wykucie bruzd w ścianach,
- montaż okablowania oświetlenia,
- montaż wyłączników światła,
- montaż gniazd wtykowych,
- montaż opraw oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- próby i pomiary montażowe.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz SST „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Linia kablowa, przewód – kabel(przewód) wielożyłowy łącznie z osprzętem ułożony we wspólnej trasie łączący zaciski tych samych dwóch urządzeń;

1.4.2. Trasa kablowa – pas w którym ułożone są kable energetyczne;

1.4.3. Napięcie znamionowe – napięcie znamionowe, na które linia kablowa została zabudowana;

1.4.4. Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia; układania kabli;

1.4.5. Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi;

1.4.6. Rozdzielnica – konstrukcja metalowa lub z tworzywa sztucznego, obudowa rozdzielnic ze zbiorem odbiorników;

1.4.7. Przewód uziemiający - przewód łączący zacisk uziemiający z uziomem.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu.

## 2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST „Wymagania ogólne”. Wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne znak uprawniający do stosowania w UE. przed zastosowaniem wyrobu i materiału uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu. Zaprojektowane materiały i osprzęt zostały szczegółowo wyspecyfikowane w dokumentacji projektowej, poniżej podano dodatkowe wymagania dla materiałów, wyrobów i urządzeń:

- Osprzęt instalacyjny, – łączniki 1-bieg., schodowe, świecznikowe, wtynkowe w puszcze wtynkowej - 230V;
- Przewody –YDYpżo 3x2,5mm<sup>2</sup>, YDYpżo 3x1,5mm<sup>2</sup>, YDYpżo 4x1,5mm<sup>2</sup>; - układane w ścianach pod tynkiem, na tynku lub w przestrzeni sufitowej - na napięcie 750V.
- Konstrukcje – korytka do montażu przewodów mocowane w przestrzeni pod sufitem kołkami rozporowymi;
- Przepusty rurowe przez ścianę-wykonanie przepustów w betonie dla wprowadzenia przewodów;
- Oprawy oświetleniowe oświetlenia podstawowego i awaryjnego;
- Kołki kotwiące
- Śruby, wkręty, kołki rozporowe
- Końcówki kablowe
- Opaska kablowa OKI
- Korytka kablowe K100 lub inne
- Elementy systemu u - haki; śruby; nakrętki; paski stalowe dla przewodów.

Zaleca się dostarczenie materiałów na stanowiska montażowe bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego oraz składowania. Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach magazynowych zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzonych i oświetlonych.

Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach., dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach (masa mniejsza od 80kg, średnica kręgu większa od 40 średnic kabla). Przy składowaniu kabli w kręgach nie należy układać więcej niż 3 krążki jeden na drugim. Bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonym podłożu; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone płasko.

Elementy stalowe i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscach, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne i działanie korozji.

## 3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w SST „Wymagania ogólne” Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu wykonywania tych robót, jak też przy wykonaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym Kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, powinien być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami. Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Inżyniera Kontraktu zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Maszyny należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń. Transportu urządzeń oraz elementów instalacji należy dokonać zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta lub dostawcę urządzeń. Transport odbywa się na koszt wykonawcy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego, zgodnie z zapisami ustawy Prawo budowlane, zasadami wiedzy technicznej, sztuki budowlanej i polskiej normy. Odpady powstałe podczas prac instalacyjnych i demontażowych wykonawca zagospodaruje poprzez przekazanie do utylizacji przez uprawnioną jednostkę.

### **5.2. Przygotowanie tras dla przewodów**

#### **5.2.1. Przebijanie otworów w ścianach lub stropach**

Wyznaczyć miejsca w których należy wykonać otwory, wykonać przebicie otworu.

#### **5.2.2. Wykonanie bruzd po przewody**

Wyznaczyć trasy po której wykonywana będzie bruzda, wykonanie bruzdy o szerokości i głębokości wystarczającej do układanych przewodów pod tynkiem.

#### **5.2.3. Wypełnienie bruzd po ułożeniu przewodów**

Po ułożeniu przewodów w bruzdach, w celu naprawy ściany po bruzdowaniu, należy oczyścić bruzdy z pozostałości po starym tynku, zagruntować bruzdy, wypełnić ubytki za pomocą zaprawy tynkarskiej oraz wyrównać powierzchnię.

#### **5.2.4. Montaż listew elektroinstalacyjnych (nad sufitem podwieszanym)**

Wyznaczyć trasy układania listew elektroinstalacyjnych, wykonanie otworów pod kołki rozporowe w odległościach nie większych niż co 0,5m, osadzić kołki rozporowe, odmierzyć i uciąć listy, wykonać otwory w listwach, przymocować listwy do podłoża za pomocą wkrętów.

#### **5.2.5. Układanie przewodów w listwach elektroinstalacyjnych**

Przewody rozwinąć, odmierzyć i uciąć odpowiednią długość, ułożyć przewody w listwach, a następnie zamknąć listwy.

### **5.3. Układanie przewodów**

Wszystkie przejścia przez ściany obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia z pomieszczeń suchych do wilgotnych powinny być właściwie uszczelnione przed przenikaniem wilgoci i oparów.

Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów:

- izolacje żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto-zielony;

- izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski;
- izolacje żył przewodów ochronno-neutralnych powinny mieć kolor niebieski z naniesionymi na końcach oznaczeniami kolorem żółto-zielonym lub kolor żółto-zielony z naniesionymi na końcach oznaczeniami kolorem niebieskim;
- izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych powyżej, czyli niebieskiego i żółto-zielonego.

Przewody powinny mieć izolacje o napięciu znamionowym 750V.

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku oraz korozją. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

Na poziomych i pionowych trasach bruzd przewody należy mocować do ściany. Przewody i kable układać pod tynkiem jednowarstwowo.

#### **5.4. Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

#### **5.5. Montaż urządzeń**

##### **5.5.1. Montaż opraw oświetleniowych**

Wyznaczyć miejsca zamontowania opraw oświetleniowych na konstrukcji sufitu podwieszanego. Oprawy oświetleniowe przymocować na konstrukcji sufitu podwieszanego zgodnie z DTR oprawy. Wprowadzić przewody do opraw, podłączyć przewody pod zaciski zgodnie z DTR oprawy, sprawdzić poprawność podłączenia.

##### **5.5.2. Montaż osprzętu instalacyjnego (łączniki, gniazda)**

Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie.

Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych:

- łączniki instalacyjne 10(16)A podtynkowe IP20 w pomieszczeniach suchych;
- łączniki instalacyjne 10(16)A natynkowe lub podtynkowe IP44 w pomieszczeniach wilgotnych;
- gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP20 w pomieszczeniach suchych.

Puszki dla instalacji podtynkowej należy osadzać w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały przez przykręcenie lub na zaprawie cementowo-piaskowej bądź gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami. Puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych rur. Puszki IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych. W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki o IP44.

#### **OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Instalacje i urządzenia zaprojektowano w układzie TN-S z połączeniami wyrównawczymi, Instalacje w układzie TN-S objęte będą ochroną przeciwporażeniową przez :

- samoczynne wyłączenie z jednoczesnym zastosowaniem połączeń wyrównawczych,
  - w wybranych obwodach zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych,
- W pomieszczeniach zainstalowania rozdzielnic głównych umieścić należy główną szynę zbiorczą połączeń wyrównawczych. Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zaprojektowano samoczynne wyłączenia wyrównawczymi w sieci instalacyjnej TN-S.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami;
- poprawności oznaczenia;
- kompletności wyposażenia;
- poprawności montażu;
- braku widocznych uszkodzeń;
- należytego stanu izolacji;
- skuteczności ochrony od porażeń;

### 6.2. Kontrola w trakcie montażu.

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- wytyczenie lokalizacji wykopów na podstawie geodezyjnego szkicu wyniesienia,
- prawidłowość przygotowania podłoża dla kabla,
- wykonanie podsypki i zasyпки kabla,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem;

### 6.2. Badania i pomiary pomontażowe.

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancje izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów;
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń;
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwpożarowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji;
- prawidłowość montażu urządzeń;

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową. Urządzenia i materiały powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości, wydane przez producenta. Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót oraz badań i pomiarów po montażowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Kierownika Projektu.

Jednostką obmiaru robót jest:

- 1m – dla montażu przewodów instalacji elektrycznej;
- 1kpl. – dla montażu osprzętu instalacji elektrycznej;
- 1kpl. – dla montażu opraw oświetleniowych;

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Stosowane są odbiory robót częściowe i ostateczne.

### **8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- ułożenie przewodów przed zatynkowaniem,
- ułożenie przewodów w korytkach kablowych i w kanałach kablowych w miejscach trudno dostępnych na co dzień.

Wykonawcy należy zgłaszać inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających. Odbiór ich polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

### **8.3. Zasady odbioru końcowego robót.**

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inżyniera, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową obowiązującymi normami i przepisami. Wykonawca robót jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót, takich jak:

- świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- instrukcje, DTR-ki i karty gwarancyjne,
- protokoły badań i prób producenta,
- świadectwa jakości, aprobaty techniczne,
- dokumentację powykonawczą,
- protokoły ze sprawdzeń odbiorczych, w tym świadectwa wykonania pomiarów ochronnych.

Przy dokonywaniu odbioru częściowego i ostatecznego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki prawidłowej eksploatacji,
- dokonać próbnego załączenia,
- sporządzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za jednostkę wykonanych robót należy ustalać zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych prac biorąc za podstawę wyniki badań i pomiarów kontrolnych. Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy kompletnej instalacji elektrycznej obiektu oraz robocizną, pracę sprzętu oraz wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena montażu 1m przewodu instalacji elektrycznej obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów potrzebnych do montażu przewodów instalacji elektrycznej;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym trasowanie, bruzdowanie, przebijanie otworów w ścianach;
- układanie rur ochronnych, koryt kablowych;
- układanie przewodów na tynku, w bruzdach, w rurach, korytach kablowych;
- wypełnienie bruzd po ułożeniu przewodów,
- pomiary ciągłości żył i rezystancji izolacji przewodów;
- badanie instalacji pod kątem skuteczności ochrony od prążeń.

Cena montażu 1kpl. osprzętu instalacji elektrycznej obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów;
- roboty pomocnicze i przygotowawcze, w tym wytyczenie miejsca montażu osprzętu;
- montaż puszek, łączników oraz gniazd wtyczkowych;
- podłączenie osprzętu;
- sprawdzenie poprawności dokonanego podłączenia.

Cena montażu 1kpl. oprawy oświetleniowej:

- zakup i dostarczenie materiałów;
- przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy;
- montaż opraw oświetleniowych;
- podłączenie oprawy, oczyszczenie odbłyśnika i montaż źródła światła;
- sprawdzenie poprawności dokonanego podłączenia;
- oczyszczenie i montaż klosza oprawy;
- pomiary natężenia i równomierności oświetlenia.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- PN-IEC 60364-5-52- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego, przewodowanie,
- PN-IEC 60364-5-52- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego, przewodowanie;
- PN-IEC 60364 -5-56:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa;
- PN-91/E-05009 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych;
- PN-87/E-90054 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

### **10.2. Inne**

- Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano montażowych tom V - Instalacje elektryczne,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 wraz z późniejszymi zmianami).