

# **Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych**

**Budowa:** Przebudowa i rozbudowa budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Dobrem w celu dostosowania do wymagań przepisów przeciwpożarowych na podstawie ekspertyzy technicznej dotyczącej stanu ochrony przeciwpożarowej – Instalacja elektryczna

**Lokalizacja:** Działki nr ewid. 884, 885, 886/2  
Jednostka ewid. 141206\_2 Dobre  
Obręb ewid. 141206\_2.0006 Dobre  
ul. Szkolna 3, Dobre  
Gmina Dobre  
Powiat Mińsk Mazowiecki

**Inwestor:** Gmina Dobre  
ul. Tadeusza Kościuszki 1  
05-307 Dobre

**Data opracowania:** czerwiec 2024 r.

## **Opracował:**

inż. Piotr Gontarz  
upr. bud. nr LUB/0079/ZOOK/09

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z:**  
*Przebudową i rozbudową budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Dobrem*  
*w celu dostosowania do wymagań przepisów przeciwpożarowych na podstawie*  
*ekspertyzy technicznej dotyczącej stanu ochrony przeciwpożarowej*  
*– Instalacja elektryczna*

---

## **Poniższe opracowanie zawiera następujące specyfikacje:**

SST Nr IE 1 Instalacja elektryczna .....3  
*Kod CPV: 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne*

# Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych Nr IE 1

**Grupa robót: 453 - Roboty instalacyjne w budynkach**

**Kod Wspólnego Słownika Zamówień (CPV): 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne**

---

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznej, związanej z inwestycją pn.: „*Przebudowa i rozbudowa budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Dobrem w celu dostosowania do wymagań przepisów przeciwpożarowych na podstawie ekspertyzy technicznej dotyczącej stanu ochrony przeciwpożarowej – Instalacja elektryczna*”.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (SST) 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 specyfikacja, obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy wykonywaniu instalacji elektrycznych zgodnie z projektem budowlanym.

#### Instalacje elektryczne w budynku:

- Montaż rozdzielnic,
- Montaż oświetlenia podstawowego,
- Montaż gniazd wtykowych,
- Wykonanie ochrony od porażeń.

#### Instalacje teletechniczne w budynku:

- Montaż instalacji SAP,
- Montaż instalacji SSP,
- Montaż systemu oddymiania,
- Montaż instalacji elektrotrzymaczy.

### 1.4. Podstawowe określenia

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SO *Wymagania ogólne* (kod 45000000).

**Instalacja elektryczna** – kompletna sieć przewodów i urządzeń elektrycznych służąca rozdziałowi i odbiorowi energii elektrycznej.

**Rozdzielnica** – zespół urządzeń elektrycznych zlokalizowany w jednym miejscu, służący do rozdziału energii elektrycznej.

**Główny wyłącznik p.poż.** – wyłącznik zlokalizowany przy głównym wejściu do budynku, służący do awaryjnego wyłączenia zasilania w energię elektryczną w razie powstania niebezpieczeństwa pożaru w budynku.

**Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym lub kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Ośłona kabla** – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie** – folia ułożona nad kablem w celu ostrzeżenia, a przez to ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem z góry.

**Skrzyżowanie** – miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Zbliżenie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linia kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

**Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SO *Wymagania ogólne* pkt. 1.5. (kod 45000000).

Wszystkie stosowane przez Wykonawcę materiały, dla których obowiązujące normy przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora nadzoru.

Wszystkie materiały muszą posiadać zaświadczenie o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją techniczną, obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej, a w szczególności:

- do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, osprzętu oraz aparatury i urządzeń spełniających wymagania oznaczone znakiem CE, zapewniającym nabywcę, że produkt spełnia podstawowe wymagania bezpieczeństwa, a jego użytkowanie zgodnie z warunkami użytkowania, nie stanowi zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi,
- wszystkie rozdzielnie wraz z liniami zasilającymi powinny być tak zainstalowane, aby było możliwe ich swobodne funkcjonowanie oraz zapewniony dostęp w czasie przeglądów i konserwacji,
- instalacje elektryczne powinny zapewniać ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych zgodnie z wymaganiami odbiorcy,
- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorców jednofazowych,
- należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami,
- rozdzielnie elektryczne z aparatami zabezpieczającymi należy zlokalizować w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę oraz zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych,
- należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- należy stosować środki ochrony przed przepięciami zgodnie z aktualnymi przepisami i normami,

- instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SO *Wymagania ogólne* pkt. 2 (kod 45000000).

### 2.1. Materiały użyte do realizacji

**Rozdzielnice niskiego napięcia** – odpowiadające standardom określonym przez PN-IEC 60439, PN-92/E-81106.

Należy zwrócić uwagę na zgodność rozdzielnic z Projektem budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze robót.

Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji (400V AC).

Rozdzielnice II klasy izolacji o odp. IP do zabudowy modułowej.

Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną oraz bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwyty stosowanych podczas robót.

Rozdzielnice należy montować do podłoża w sposób trwały i pewny, uniemożliwiający zmianę położenia podczas pracy.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnicy.

Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze przed porażeniem prądem elektrycznym, oraz wyraźnie oznakować Główny Włłącznik Rozdzielnicy.

Wraz z rozdzielnicami producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, oświadczenie o zgodności z normą jw., protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. oraz aktualny schemat elektryczny rozdzielnic zawieszony w kieszeni na drzwiczkach - jest to jednym z warunków zgody na montaż urządzenia w obiekcie.

**Osprzęt instalacyjny** – odpowiadający standardom określonym przez normę PN-IEC 60364-5-537.

Należy zwrócić uwagę na zgodność osprzętu z Projektem budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze robót.

Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400VAC, 230VAC).

Osprzęt dostarczony przez Wykonawcę będzie zapewniał poprawną oraz bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, powinien być dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwyty stosowanych podczas robót.

**Przewody elektroenergetyczne** – Wszystkie przewody instalacyjne i kable w izolacji z tworzywa sztucznego (polwinit, polietylen) i żyłami miedzianymi (25, 16; 10; 6; 5x6; 5x4; 3x2,5; 3,4x1,5) na napięcie 750V, zgodnie z normą PN-IEC 60363-1; PN-IEC 60364-3; PN-IEC 60364-4-41; PN-IEC 60364-5-52; PN-IEC 60364-5-523; PN-IEC 60050-826; PN-90/E-5023.

**Rury osłonowe** – odpowiadające standardom określonym przez normę PN-74/C-89200.

Rury osłonowe do układania w tynku – rury do ochrony kabli, posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i wewnętrzną. Zalecany materiał: PCV.

Rury o średnicach od Ø16 do Ø40.

Do rur należy używać uchwyty i złączek odpowiednich do podłoża i średnicy rury.

**Bednarka, drut stalowy, konstrukcje wsporcze** – odpowiadające standardom określonym przez obowiązującą normę.

Taśmy stalowe powinny być dostarczane w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych.

Materiały stalowe, przeznaczone do wykonywania instalacji uziemiających i odgromowych oraz konstrukcji wsporczych, powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie.

Powłoka ochronna powinna być na całej powierzchni materiału jednolita i bez uszkodzeń.

Pręty, taśmy i linki powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego oraz nie powinny posiadać ostrych krawędzi.

**Oprawy oświetleniowe** – zapewniające odpowiednie oświetlenie z zachowaniem normy PN-EN 12-464-1. Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze robót.

**Źródła światła** – zapewniające odpowiednie oświetlenie z zachowaniem normy PN-EN 12-464-1. Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze robót.

**Czujniki obecności i ruchu** – Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze robót.

## 2.2. Instalacja światła awaryjnego, ewakuacyjnego

Do zapewnienia oświetlenia na wypadek awarii zasilania zaprojektowano oświetlenie awaryjne na oprawach ledowych o autonomii min. 2h, rozmieszczone w strefach komunikacyjnych i innych. Oprawy te są oznaczone na rzutach kondygnacji symbolami „AW”. Niezależnie od oświetlenia awaryjnego (pełniącego w określonych, krytycznych sytuacjach również funkcję ewakuacyjną), na drogach ewakuacyjnych i nad wyjściami będą rozmieszczone oprawy typowo kierunkowe, zaopatrzone w odpowiednie piktogramy i moduły pracy awaryjnej o autonomii 2h. Oświetlenie to będzie się uruchamiać samoczynnie każdorazowo po zaniku napięcia zasilającego w obwodach oświetleniowych.

W oprawach awaryjnych zastosowano akumulatory typu NiMH. Nie dopuszcza się zastosowania akumulatorów NiCd.

Oprawy ewakuacyjne powinny zapewniać równomierną luminancję na dwustronnej tablicy (odległość wzrokowa 22 m wg PN-EN 1838).

Natężenie oświetlenia awaryjnego powinno spełniać następujące wymagania:

- 1 lx w osi drogi ewakuacyjnej,
- 5 lx przy urządzeniach p.poż: hydranty, gaśnice, główny wyłącznik prądu, przyciski.

Okablowanie obwodów oświetleniowych będzie wykonane przewodami 450/750V:

- YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> – oświetlenie awaryjne,
- YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> – oświetlenie ewakuacyjne.

## 2.3. Instalacja SSP i oddymiania

Zakłada się wykonanie systemu sygnalizacji pożaru w oparciu o pętlę dozorową z elementami adresowalnymi w budynku „D”.

Centralę systemu projektuję się w pomieszczeniu oznaczonym B204 (sekretariat szkoły), w segmencie B, na pierwszym piętrze.

Planuje się oparcie instalacji sygnalizacji na czujkach optycznych dymu i ręcznych ostrzegaczach pożarowych.

Centrale oddymiania planuję się zamontować na ostatnich kondygnacjach segmentów A oraz B.

System sygnalizacji zadymienia oparty jest na optycznych czujkach dymu, ręcznych przyciskach oddymiania i elektrotrzymaczach.

W gestii Inwestora leży uzgodnienie sposobu alarmowania Straży Pożarnej o powstaniu pożaru (projektowana centrala posiada odpowiednie wyjście do podpięcia modułu komunikacyjnego do powiadomienia PSP).

Instalacje należy prowadzić:

- pętle dozorowe: przewodem YnTKSYekw 2x2x1,0 mm<sup>2</sup>, w rurkach PCV w korytkach kablowych lub na uchwytach na suficie,
- zasilanie sygnalizatorów: przewodem HDGs/PH90 2x1,5 mm<sup>2</sup>, na uchwytach atestowanych OBO (3 uchwyty na mb przewodu).

#### 2.4. Instalacja oddymiania klatek schodowych

W obiekcie projektuje się instalację sterowania i zasilania okien oddymiających zlokalizowanych na ostatnich kondygnacjach segmentów A oraz B.

W skład instalacji wchodzi:

- centrala oddymiania z centralką pogodową,
- czujki optyczne dymu,
- przyciski oddymiania RT,
- przycisk przewietrzania LT oraz czujnik deszczu i wiatru,
- zasilanie siłowników okien i czerpni nawiewu na parterze.

Centrala oddymiania zasilana jest z rozdzielni głównej budynku A i B (wg projektu instalacji elektrycznych wewnętrznych) oraz wyposażona standardowo w baterie akumulatorów.

System oddymiania steruje otwarciem okien dymowych w przypadku:

- sygnału alarmowego z czujek dymu lub przycisku ROP – niezależnie od czujnika wiatru i deszczu,
- sygnału przewietrzania z przycisku LT – zależnie od czujnika wiatru i deszczu,

Instalacje należy prowadzić:

- czujniki i ROP-y: przewodem YnTKSYekw 2x2x0,8 mm<sup>2</sup>, w szachcie, na klatce w rurkach PCV w bruzdach p/t,
- zasilanie siłowników: przewodem HDGs/PH90 2x1,5 mm<sup>2</sup>, w szachcie n/t na uchwytach atestowanych OBO (3 uchwyty na mb przewodu), na klatce p/t.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SO *Wymagania ogólne* pkt. 3 (kod 45000000).

#### 3.1. Wymagania ogólne

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Do wykonania instalacji teletechnicznych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania co najmniej ze sprzętu do robót montażowych z zestawem specjalistycznych narzędzi i elektronarzędzi z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań technicznych.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który umożliwi prawidłowe wykonywanie zaplanowanych robót, zapewniając odpowiednią ich jakość.

Zastosowany sprzęt do wykonania robót powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych wewnątrz budynku będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: młotki elektryczne obrotowo-udarowe, wiertarki ręczne, wózki do transportu szaf rozdzielni itp.

## **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SO *Wymagania ogólne* pkt. 4 (kod 45000000).

### 4.1. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną na stan i jakość transportowanych materiałów.

Materiały przewidziane do wykonania robót instalacji elektrycznych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, z zachowaniem zasad kodeksu drogowego.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna.

Unikać transportu kabli w temperaturze poniżej -15 °C.

W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania zastrzeżone przez ich producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami a także przesuwaniem się.

Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia.

Po dostarczeniu materiałów i urządzeń na teren budowy należy sprawdzić je pod względem kompletności i uszkodzeń mechanicznych.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5,0 t,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4,0 t.

## **5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SO *Wymagania ogólne* pkt. 5 (kod 45000000).

### 5.1. Ogólne wymagania

Wszystkie roboty zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm oraz zgodnie z *Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robot Budowlano-Montażowych*, Część V. Instalacje elektryczne.

Roboty elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia, wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (SEP, OIGE).

Bruzdowanie pod przewody i rury wykonać urządzeniami posiadającymi układ pochłaniania pyłów.

Po robotach dokonać naprawy uszkodzonych tynków.



Do wykonania robót teletechnicznych należy zatrudnić wykonawcę posiadającego kadrę z odpowiednim przygotowaniem zawodowym i wymaganymi przepisami uprawnieniami wykonawczymi, znających szczegółowe zasady technologii wykonywania robot teletechnicznych.

## 5.2. Rozdzielnice

Rozdzielnice są prefabrykatem o parametrach:

- napięcie znamionowe izolacji  $U_i=500V$ ,
- stopień ochrony IP40 i IP54,
- II klasa ochronności.

Rozdzielnice winny spełniać postanowienia normy PN-IEC 60439. W rozdzielnicach należy wykonać niezbędne połączenia ochronne w sposób pewny i trwały. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej zgodnie z PN-90/E-05023.

## 5.3. Prowadzenie instalacji elektrycznych

Przed zamontowaniem urządzenia należy sprawdzić, czy warunki środowiskowe odpowiadają wymogom zawartym w instrukcji producenta.

Przed montażem przewodów w obiekcie wykonać trasowanie, uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa winna być prosta, umożliwiającą prowadzenie konserwacji i rozbudowy. Trasy winny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych.

Zabrania się wykonywania przebiegów przez elementy konstrukcyjno-budowlane obiektu.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w rurach z tworzywa sztucznego.

Dla mocowania opraw zabudować kołki rozporowe.

## 5.4. Montaż instalacji i osprzętu

Przewody instalacyjne w izolacji z tworzywa sztucznego (polwinit) i żyłami z materiału przewodzącego Cu na napięcie 750V zgodnie z normą PN-IEC 60363-1; PN-IEC 60364-3; PN-HD 60364-4-41; PN-IEC60364-5-52; PN-IEC60364-5-523; PN-IEC60050-826; PN-90/E-5023.

Instalacje układane będą:

- w tynku,
- w zależności od charakteru pomieszczenia z osprzętem z tworzywa sztucznego, o stopniu ochrony IP20 lub IP44 dla instalacji pod tynkiem.

Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć zapasy niezbędne do wykonania połączeń.

Rurki montować w bruzdach klamerkami w odstępach max. 50 cm. Przed tynkowaniem przewody zwinąć w krążek i włożyć do puszek.

Osprzęt instalacyjny należy mocować w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Wyłączniki, przełączniki należy rozmieszczać w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym obiekcie było jednakowe.

Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzania odbiorcze zgodnie z normą PN-HD 60364-6.

## 5.5. Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy montować bezpośrednio w suficie podwieszanym / ścianie za pomocą kołków rozporowych i wkrętów.

Zastosować oprawy:

- o odpowiednim stopniu IP zgodnie z Projektem budowlanym,
- o odpowiedniej mocy zgodnie z Projektem budowlanym, w celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia.

Po zamocowaniu opraw wykonać badania natężenia oświetlenia.

### 5.6. Instalacje gniazd wtykowych

Przed instalacją należy upewnić się, że warunki środowiskowe odpowiadają wymogom zawartym w instrukcji producenta urządzenia.

Przed montażem instalacji wykonać trasowanie, uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa winna być prosta, umożliwiającą możliwość konserwacji i rozbudowy. Trasy winny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Przejścia przez ściany i stropy wykonać w rurkach z tworzywa sztucznego, uszczelnionych po wciągnięciu przewodów. Zabrania się wykonywania przebiegów przez elementy konstrukcyjno-budowlane obiektu.

Gniazda wtykowe 1-fazowe podtynkowe 16A o IP 20.

Gniazda wtykowe 1-fazowe podtynkowe 16A o IP 44.

Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze robót.

### 5.7. Ochrona od porażen

Ochrona powinna być zrealizowana w oparciu o normę PN-HD 60364-4-41.

Od złącza w całym obiekcie zastosowano system sieci TN-S.

Ochronę przed dotykiem pośrednim powinno zapewniać samoczynne wyłączenie instalacji przez wyłączniki zwarcia oraz dodatkowo przez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych z prądem wyłączenia 30 mA.

Czas wyłączenia obwodów instalacji nie przekracza 0,4 s (dla linii zasilającej 5 s).

Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać jako stałe. Przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi. Połączenia stałe można wykonać poprzez spawanie, nitowanie lub docisk śrubowy.

Powierzchnie stykowe połączeń należy oczyścić.

Zaciski ochronne powinny spełniać następujące warunki:

- zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionego urządzenia,
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia.

### 5.8. Wyłącznik p.poż.

Montaż złącza należy wykonać według instrukcji montażu dostarczanej przez producenta

Wykonawca wykona złącza W. p.poż. zgodnie z PN-IEC-60439 jako prefabrykat w obudowach z materiału izolacyjnego (tworzywo sztuczne).

- napięcie znamionowe izolacji  $U_i=500V$ ,
- stopień ochrony IP44,
- klasa ochronności II,
- odporność na gorąco i ogień 850°C.

Złącze winno spełniać postanowienia normy PN-IEC-60439

### 5.9. Ochrona przepięciowa

Jako ochronę instalacji elektrycznych od przepięć atmosferycznych zredukowanych oraz przepięć łączeniowych zastosowano ochronniki przeciwprzepięciowe: klasa B oraz klasa C w poszczególnych rozdzielnicach.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli robót podano w SO *Wymagania ogólne* pkt. 6 (kod 45000000).

### 6.1. Wymagania ogólne

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz poleceniami wydanymi przez Inspektora nadzoru.

Wszystkie badania i pomiary zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej SST, obowiązujących norm, *Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robot Budowlano-Montażowych*, Część V. Instalacje elektryczne oraz wymaganiami Inspektora nadzoru.

Badania i pomiary mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Okręgowy Inspektorat GE), zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61; PN/E-04700; 1998.

#### Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów,
- sprawdzeniem zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją projektową i instrukcjami fabrycznymi,
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów,
- usunięciem zauważonych usterek i braków.

### 6.2. Badania instalacji wewnętrznych

- zgodność z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami (w tym kontrola zastosowanych materiałów, aparatów i urządzeń, kontrola ich poprawnego działania),
- pomiar rezystancji izolacji instalacji – należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników – należy wykonać dla silników, grzejników itp.,
- pomiary wyłączników różnicowoprądowych,
- pomiary impedancji pętli zwarcia,
- pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej (uziemiającej, wyrównawczej), rezystancja wszystkich uziomów powinna być mierzona metodą mostkową, techniczną lub udarową,
- sprawdzenie załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach,
- sprawdzenie zgodności połączeń urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw, silników itp.).

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w SST, powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SO *Wymagania ogólne* pkt. 7 (kod 45000000).

### 7.1. Ogólne wymagania

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru. Wyniki obmiaru wpisane będą do rejestru obmiarów.

#### Jednostki obmiarowe:

- dla ułożonego kabla i przewodu – 1 mb,
- dla zamontowanego osprzętu – 1 szat. lub kpl.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SO *Wymagania ogólne* pkt. 8 (kod 45000000).

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji Technicznych, roboty podlegające następnym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- przyjęcie odcinka lub części robot,
- przyjęcie końcowe, przyjęcia ostateczne.

Odbiory częściowe (w ramach Przyjęcia Częściowego) oraz robót zanikających i ulegających zakryciu należy przeprowadzać w celu sprawdzenia zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz obowiązującymi normami i przepisami.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SO *Wymagania ogólne* pkt. 9 (kod 45000000).

### 9.1. Instalacje wewnętrzne

Nakłady na [1 mb] instalacji obejmują :

- trasowanie,
- wykonanie otworów ślepych,
- mocowanie uchwyty do przewodów,
- układanie przewodów,
- instalowanie puszek i osprzętu podtynkowego,
- instalowanie listew i osprzętu do listew,
- instalowanie opraw przykręcanych,
- montaż końcówek na przewodach,
- podłączenie przewodów pod zaciski,
- montaż urządzeń.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania

PN-HD 60364-1 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.

PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączeniowe.

PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-HD 60364-5-559 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.

PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-HD 60364-7-704 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotycząc specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60050-826 Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).

PN-IEC 60664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.

PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-93/E -90401 Kable elektroenergetyczne 0,6/1 kV.

PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I: miejsca pracy we wnętrzach.

## **10.2. Inne dokumenty i instrukcje**

Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej.