



NIP: 552-146-15-16  
REGON: 120049690

**PIOTR MIKOŁAJEK „MIKEL”  
FIRMA ELEKTRYCZNA  
PROJEKTOWO WYKONAWCZA**

ul. Mickiewicza 175  
34-200 Sucha Beskidzka  
+48 501 744 801  
biuro@piotrmikolajek.pl

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

OBIEKT:	PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU MIESZKALNEGO -WIELORODZINNEGO NA BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY (KAT. XIII) Z CZĘŚCIĄ USŁUGOWĄ (KANCELARIE LEŚNICZYCH) ORAZ BUDOWA BUDYNKU GARAŻOWO - GOSPODARCZEGO (KAT.XVII) I PLACU POSTOJOWEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
TEMAT:	PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ
ADRES OBIEKTU:	SZLACHTOWA, DZ. NR EWID. 112/7, 112/6, GMINA SZCZAWNICA
INWESTOR:	PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE-LASY PAŃSTWOWE NADLEŚNICTWO KROŚCIENKO
ADRES INWESTORA:	UL. TRZECH KORON 4, 34-450 KROŚCIENKO NAD DUNAJCEM
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
OPRACOWAŁ:	inż. PIOTR MIKOŁAJEK NR UPR. MAP/0106/PWOE/04
EGZ. NR	1
SUCHA BESKIDZKA, MARZEC 2019R	

## SPIS ZAWARTOŚCI:

1. Część ogólna
  - 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego
  - 1.2. Przedmiot i zakres robót:
  - 1.3. Informacja o terenie budowy.
  - 1.4. Nazwy i kody.
  - 1.5. Definicje i pojęcia.
2. Wymagania dotyczące materiałów.
  - 2.1. Wymagania ogólne.
  - 2.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania.
  - 2.3. Wymagania przy zamianie materiałów.
  - 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.
  - 2.5. Instalacje elektryczne
    - 2.5.1. Konstrukcje wsporcze
      - 2.5.1.1 Listwy instalacyjne
      - 2.5.1.2 Rury instalacyjne
      - 2.5.1.3 Uchwyty instalacyjne
    - 2.5.2. Przewody i kable
      - 2.5.2.1 Przewody wielożyłowe
    - 2.5.3. Osprzęt instalacyjny
      - 2.5.3.1 Puszki
      - 2.5.3.2 Łączniki instalacyjne
      - 2.5.3.3 Gniazda wtykowe
      - 2.5.3.4 Osprzęt łączeniowy
    - 2.5.4. Oprawy oświetlenia ogólnego i awaryjnego
    - 2.5.5. Rozdzielnice elektryczne
      - 2.5.5.1 Aparatura
      - 2.5.5.2 Obudowy
3. Wymagania dotyczące sprzętu i narzędzi
4. Wymagania dotyczące środków transportu
5. Wymagania dotyczące wykonania robót
  - 5.1. Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych CPV 45311100-1
    - 5.1.1. Uchwyty do mocowania przewodów kabelkowych i rur instalacyjnych.
    - 5.1.2. Przewody i kable.
      - 5.1.2.1 Przewody kabelkowe wielożyłowe
      - 5.1.2.2 Przewody instalacyjne izolowane jednożyłowe
    - 5.1.3. Układanie przewodów.
      - 5.1.3.1 Układanie przewodów kabelkowych pod tynkiem
      - 5.1.3.2 Przewody wciągane do rur
      - 5.1.3.3 Układanie przewodów w ziemi
      - 5.1.3.4 Układanie przewodów kabelkowych na listwach elektroinstalacyjnych
      - 5.1.3.5 Wymagania dodatkowe dotyczące robót
  - 5.2. Montaż osprzętu i opraw oświetleniowych
  - 5.3. Montaż rozdzielnic - Kod CPV 45315700-5.
    - 5.3.1. Rozdzielnice
    - 5.3.2. Montaż wyposażenia rozdzielnic
    - 5.3.3. Montaż rozdzielnic
6. ROBOTY TOWARZYSZĄCE ROBOTOM ELEKTRYCZNYM
  - 6.1. Przejścia przez ściany i uszczelnienia
7. Kontrola, badania i odbiór robót
  - 7.1. Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów
  - 7.2. Kontrola jakości robót.
  - 7.3. Badania w czasie wykonywania robót.
  - 7.4. Odbiór robót
8. Przedmiar robót
9. Odbiór Robót Budowlanych.
10. Dokumenty odniesienia.

## **1. Część ogólna**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego**

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU MIESZKALNEGO - WIELORODZINNEGO NA BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY (KAT. XIII) Z CZĘŚCIĄ USŁUGOWĄ (KANCELARIE LEŚNICZYCH) ORAZ BUDOWA BUDYNKU GARAŻOWO - GOSPODARCZEGO (KAT.XVII) I PLACU POSTOJOWEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ w miejscowości SZLACHTOWA, DZ. NR EWID. 112/7, 112/6, GMINA SZCZAWNICA.

### **1.2. Przedmiot i zakres robót:**

STWiOR stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót. Są podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

Ustalenia zawarte w niniejszych specyfikacjach obejmują wymagania ogólne i szczegółowe dla następujących robót: instalacji, sieci i urządzeń elektrycznych:

- oświetlenia podstawowego
- gniazd wtykowych 1-faz.
- gniazd wtykowych 3-faz.
- zasilania poszczególnych urządzeń
- informatyczną, sieć LAN
- telefoniczną
- monitoringu
- przepięciową
- odgromową
- połączeń wyrównawczych
- ochrony przed porażeniem

### **1.3. Informacja o terenie budowy.**

Terenem budowy jest PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU MIESZKALNEGO -WIELORODZINNEGO NA BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY (KAT. XIII) Z CZĘŚCIĄ USŁUGOWĄ (KANCELARIE LEŚNICZYCH) ORAZ BUDOWA BUDYNKU GARAŻOWO - GOSPODARCZEGO (KAT.XVII) I PLACU POSTOJOWEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ w miejscowości SZLACHTOWA, DZ. NR EWID. 112/7, 112/6, GMINA SZCZAWNICA.

Nazwy i kody.

Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych	– CPV 45311100-1
Montaż rozdzielnic	– CPV 45315700-5
Roboty budowlane	– CPV 45000000-7

### **1.4. Definicje i pojęcia.**

- Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;
- Certyfikacja zgodności - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;
- Deklaracja zgodności - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;
- Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);
- Dziennik Budowy - opatrzone pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem;
- Warunki techniczne przyłączenia - zespół wymagań technicznych, które muszą być spełnione, aby wnioskowane przez odbiorcę ilości energii elektrycznej mogły być dostarczone;

- Kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu;
- Inspektor Nadzoru - osoba wyznaczona przez Inwestora;
- Księga Obmiarów - akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera;
- Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy;
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;
- Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę.
- Odbiór instalacji - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje elektryczne i teletechniczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji;
- Instalacje wewnętrzne- instalacje elektryczne i teletechniczne związane z obiektem budowlanym;
- Sieci - urządzenia elektryczne i teletechniczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza;
- Bruzda instalacyjna - zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów elektrycznych;

Skróty - symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów.

Skróty użyte w opracowaniu:

ST - Specyfikacje Techniczne

PZJ - Program Zapewnienia Jakości

PN - Polska Norma

BN - Branżowa Norma

ZN - Zakładowa Norma

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

NN - Niskie Napięcie

SN - Średnie Napięcie

PVC- Polwinit

XS - Polietylenusieciowany

## **2. Wymagania dotyczące materiałów.**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem. Zatwierdzenie źródła uzyskania materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Nie później niż 3-tygodnie przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inspektorowi Nadzoru próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość. Z chwilą zatwierdzenia Wykonawca robót elektrycznych powinien podać Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

### **2.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania.**

- deklaracje zgodności z wymaganiami PN lub dokumentem odniesienia
- znak CE - gdy to wymagane
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione laboratorium

### **2.3. Wymagania przy zamianie materiałów.**

Dopuszcza się zamianę określonych w dokumentacji przetargowej materiałów, pod warunkiem że te materiały zapewnią te same parametry techniczne lub lepsze.

## **2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca zapewni, aby składowane tymczasowo materiały do czasu, kiedy będą wykorzystane, były zabezpieczone przed zniszczeniem i zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i potrzebne właściwości, a także, aby były dostępne dla kontroli Inżyniera.

## **2.5. Instalacje elektryczne**

### **2.5.1. Konstrukcje wsporcze**

#### **2.5.1.1 Listwy instalacyjne korytka kablowe PCV**

Kanały elektroinstalacyjne zastosowany materiał: twardy samo gasnący polichlorek winylu (PCV) o odporności termicznej od -5 °C do +60 °C. Stopień szczelności do IP 40.

#### **2.5.1.2 Rury instalacyjne**

Rury instalacyjne (wraz z akcesoriami montażowymi: złączki, uchwyty) giętkie, wykonane z specjalnego rodzaju poliamidu i nie zawierają halogenu. Wytrzymałość mechaniczna rozciąganie: 320 N/5cm. Zakres temperatur: eksploatacja: od -25°C do +110°C.

Rury instalacyjne dwuścienne, karbowane rury do ochrony kabli, odporność na ściskanie N450, sztywność obwodowa SN 9,0 oraz 8,0. Rury koloru niebieskiego. Rury z tworzywa HDPE polietylen wysokiej gęstości, gęstość nie mniejsza niż 0,942 [g/cm<sup>3</sup>], moduł sprężystości: 800 ÷ 1200 [MPa], współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej:  $\alpha = 1,5 \div 2,0 \cdot 10^{-4}$  [1/°C], temperaturowy zakres stosowania: -30°C do +75°C, wydłużenie w punkcie zerwania > 800%, odporność na większość kwasów i alkaliów

#### **2.5.1.3 Uchwyty instalacyjne**

Uchwyty instalacyjne do przewodów i rur, wykonane z tworzyw sztucznych nierozprzestrzeniających płomienia. Mocowanie przez przykręcanie do podłoża. Uchwyty dla przewodów w wykonaniu zapewniającym zachowanie odległości przewodu min. 5mm od podłoża.

### **2.5.2. Przewody i kable**

Przewody stosowane w instalacjach elektrycznych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Stosować przewody w izolacji PVC.

#### **2.5.2.1 Przewody wielożyłowe**

Przewody wielożyłowe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi i wielodrutowymi, o izolacji i powłoce PVC.

Napięcie robocze 450/750V, 0,6/1kV przewody przeznaczone do układania p/t, w rurach oraz kanałach elektroinstalacyjnych.

Żyły wykonane z drutu miedzianego miękkiego, w izolacji o barwach:

- zielonożółtej dla przewodu PE
- niebieskiej dla przewodu N
- czerwonej, czarnej i brązowej dla L 1, L2, L3

Przewody wykonane zgodnie z aktualnymi normami.

### **2.5.3. Osprzęt instalacyjny**

#### **2.5.3.1 Puszki**

Puszki łączeniowe i dla osprzętu w wykonaniu podtynkowym, licowane ze ścianami. Puszki pod osprzęt o średnicy 60 mm pojedyncze i w modułach wielokrotnych. Puszki łączeniowe podtynkowe o średnicy 80 mm.

### **2.5.3.2 Łączniki instalacyjne**

Łączniki w pomieszczeniach ogólnych w wykonaniu podtynkowym oraz natynkowym IP 20. W takich miejscach jak WC, łazienki, pom gospodarcze, magazyny, pom socjalne, garaż, kotłownia, osprzęt hermetyczny IP 44 podtynkowy. Łączniki uniwersalne, świecznikowe, schodowe, krzyżowe, zwierne.

### **2.5.3.3 Gniazda wtykowe**

Gniazda wtykowe z uziemieniem 16A, 250V z zaciskami śrubowymi,. W pomieszczeniach ogólnych, osprzęt wykonaniu podtynkowym IP 20. W takich miejscach jak WC, łazienki, pom gospodarcze, magazyny, pom socjalne, garaż, kotłownia, osprzęt hermetyczny IP 44 podtynkowy.

### **2.5.3.4 Oprawy oświetlenia ogólnego, awaryjnego i ewakuacyjnego**

Oprawy oświetleniowe należy stosować według PN-EN 60598-02. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TNS. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem;
- uderzeniem.

Do oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowego należy stosować oprawy w obudowie z PCV IP20, oprawa oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowa z piktogramem jednostronna, na ścianie, dwustronna na suficie, typu LED wyposażone w moduł awaryjny 3 godzinny o czasie działania min. 3 godziny. Oprawy te powinny dodatkowo być wyposażone w podświetlony piktogram, który wskazuje kierunek ewakuacji. np: Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowa z piktogramem 3h VIP MASTER PANEL 1,2W LED n/t 3h

Do oświetlenia awaryjnego należy stosować oprawy wyposażone w moduł awaryjny 3 godzinny o czasie działania min. 3 godziny: Oprawa oświetlenia awaryjnego z optyką korytarzową typu LED IP41 3W n/t 3h z autotestem np: Oprawa typu Centra LED NT opt. korytarz 3W, 3h, Oprawa oświetlenia awaryjnego typu LED IP41 3W n/t 3h z autotestem np: Oprawa typu Centra LED NT opt. otwarta 3W, 3h Oprawa oświetlenia awaryjnego typu LED 2W LED IP65 n/t 475lm z autotestem np: Oprawa oświetlenia awaryjnego iTECH M2 302 AT 3h IP65 LED 245lm z autotestem

Wszystkie Oprawy powinny być w sposób widoczny oznakowane. Powinny spełniać wymagania normy PN-IEC 60598-2-22. Znaki ewakuacyjne umieszczone na oprawach oświetlenia ewakuacyjnego powinny być zgodne z PN-92/N-01256.02 i PN-N-01256-5:1998.

### **2.5.3.5 Osprzęt łączeniowy**

Zaciski przelotowe do wykonania połączeń istniejących obwodów z aparaturą powinny być dobrane wg następujących kryteria:

- wielkość prądu roboczego
- przekrój przewodów przyłączanych do zacisków
- sposób mocowania zacisków do podłoża
- sposób mocowania przewodów

## **2.5.4. Rozdzielnice elektryczne**

### **2.5.4.1 Aparatura**

Urządzenia zabezpieczające i łączeniowe w rozdzielnicach odbiorczych - w wykonaniu modułowym, przystosowanym do montażu na znormalizowanej szynie montażowej TH. Kryteria doboru typów i rodzajów zabezpieczeń:

- przewidywany prąd roboczy
- napięcie znamionowe
- wytrzymałość zwarciova

- rodzaj i charakterystyka zabezpieczanych odbiorników
- sposób przyłączania przewodów

Podane w Projekcie, na schemacie instalacji oznaczenia, jednoznacznie precyzują rodzaje stosowanej aparatury.

#### **2.5.4.2 Obudowy**

Obudowa wyłącznika p.poż, wykonana z tworzywa termoutwardzanego, atestowanego, przystosowanego do montażu zamka energetycznego Z-0 400x400x250.

Obudowa tablicy głównej RG, wykonana z tworzywa termoutwardzanego, atestowanego, przystosowanego do montażu zamka energetycznego Z-3 800x400x250.

Obudowa tablicy TBK, TB1, TB2, TB3, TB4, TB5 - wnękowa, przeznaczona do montażu w budynkach użyteczności publicznej. Demontowana konstrukcja wsporcza, wyposażona we wsporniki montażowe TH 35. Stopień ochrony IP40 klasa izolacji II. Rozdzielnia wyposażona w zamek z kluczem.

### **3. Wymagania dotyczące sprzętu i narzędzi**

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi i elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

### **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót. Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodne z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowane do przewożonych materiałów.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.1. Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych CPV 45311100-1**

##### **5.1.1.1 Listwy instalacyjne korytka kablowe PCV**

Kanały elektroinstalacyjne wykonane z twardego samo gasnącego polichlorku winylu (PCV) o odporności termicznej od -5 °C do +60 °C. Stopień szczelności do IP 40. Wraz z niezbędnymi akcesoriami do montażu osprzętu

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- • Wytrasowanie miejsc pod montaż kanałów elektroinstalacyjnych
- • Zamocowanie elementów montażowych
- • Przykręcenie kanałów elektroinstalacyjnych

##### **Wymagania dodatkowe dotyczące robót**

- Kanały elektroinstalacyjne w ciągach poziomych montować tak aby nie utrudniały przejść i nie blokowały drogi ewakuacyjnej.
- Przy zmianie kierunku tras kanałów kablowych kąt załamania nie może być większy niż 45 stopni dla poprawnego ułożenia przewodów kabelkowych i prawidłowego ich formowania

##### **5.1.2. Przewody**

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych wewnętrznych siłowych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz.

#### **5.1.2.1 Przewody kabelkowe wielożyłowe**

Przewody wielożyłowe z żyłami miedzianymi, o izolacji i powłoce polwinitowej, o zwiększonej. Napięcie robocze 450/750V oraz 0,6/1kV. Przewody przeznaczone p/t. Żyły wykonane z drutu miedzianego miękkiego, w izolacji o barwach:

- przewód neutralny N - kolor niebieski
  - przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, czarny, brązowy,
  - przewód ochronny PE- kolor żółtozielony
- Przewody wykonane zgodnie z norma PN-87/E-90056.

#### **5.1.2.2 Przewody instalacyjne izolowane jednożyłowe**

Przewody z żyła miedziana jednodrutowa lub wielodrutowa. Napięcie robocze 450/750V. Przewody wykonane zgodnie z norma PN-87/E-90056.

#### **5.1.3. Układanie przewodów.**

##### **5.1.3.1 Układanie przewodów kabelkowych pod tynkiem**

Przewód kabelkowy na napięcie 450/750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej polwinitowej.

###### Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i cięcie
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników urządzeń, a także rozdzielni bezpiecznikowej
- Ułożenie w bruzdzie elektrycznej
- Umocowanie bezrubowe przewodów do podłoża opaskami kablowymi
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednia obudowa

##### **5.1.3.2 Przewody wciągane do rur**

Przewód kabelkowy na napięcie 450/750V wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

###### Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i cięcie
- Wciągnięcie przewodów do rur
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednia obudowami
- Ułożenie przewodów w sposób umożliwiający łatwość wymiany przewodów

##### **5.1.3.3 Układanie przewodów w ziemi**

Kable elektroenergetyczne 0,6/1kV wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

###### Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i cięcie
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników urządzeń, a także rozdzielni bezpiecznikowej



- Nałożenie opasek z folii ołowianej lub z tworzywa sztucznego z napisami identyfikacyjnymi
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez chodniki, przejazdy oraz przy skrzyżowaniach z innymi mediami prowadzonymi w ziemi rurami osłonowymi
- Podsypanie pod przewód warstwy piasku o grubości 10cm
- Ułożenie przewodów w rowach kablowych o głębokości 0,8m
- Przysypanie przewodu warstwą piasku grubości 10cm
- Ułożenie na warstwie ziemi folii kablowej koloru niebieskiego
- Zgłoszenie do inwentaryzacji powykonawczej służbom geodezyjnym

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Kable należy układać na dnie rowów kablowych, na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 25 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem. Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypianie rowu kablowego. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla. W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi PVC o średnicy 50mm. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Rura ochronna założona na kablu powinna wystawać minimum 0,5 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego. Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem od 1 do 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do przepustów. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej: symbol i numer ewidencyjny sieci, oznaczenie kabla wg normy, znak użytkownika, rok ułożenia kabla. Przy układaniu kabli, przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi, należy zachowywać minimalne odległości od innych sieci i urządzeń podziemnych, określone w normie N SEP-E-004.

#### **5.1.3.4 Układanie kabelkowych na listwach elektroinstalacyjnych**

Przewód kabelkowy na napięcie 450/750V wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

##### Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i cięcie
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników urządzeń, a także rozdzielni bezpiecznikowej
- Ułożenie przewodów na listwach elektroinstalacyjnych
- Umocowanie bezśrubowe przewodów do listew opaskami kablowymi
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednia obudowa
- Ułożenie przewodów w sposób umożliwiający łatwość wymiany przewodów

#### **5.1.3.5 Wymagania dodatkowe dotyczące robót**

Każde przejście przewodów kabelkowych przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rura osłonowa lub odpowiednio obudowane.

Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów oświetleniowych 1,5 mm<sup>2</sup> Cu - obwodów gniazd wtykowych 2,5 mm<sup>2</sup> Cu i obwodów siłowych 2,5 mm<sup>2</sup> Cu.

Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, oraz kable żyły przewodzące wykonane z aluminium i oznakowanie producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj

- przewód neutralny N - kolor niebieski
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, czarny, brązowy, i powinny być wykonane na napięcie co najmniej 500V
- przewód ochronny PE- kolor żółtozielony

## **5.2. Montaż osprzętu i opraw oświetleniowych**

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować osprzęt i oprawy według Dokumentacji Projektowej, w której wyposażenie dobrano i sprawdzono pod względem jakościowym, stopnia ochronnego obudowy i poprawności konstrukcji z wymaganiami przepisów. Osprzęt montować na wysokości podanej w Dokumentacji Projektowej. Oprawy montować zgodnie z rozmieszczeniem pokazanym na rzucie instalacji oświetlenia. Przy wyborze wyłączników oświetlenia i gniazd innych niż podano w Dokumentacji projektowej, należy się kierować:

- stopniem ochrony obudowy IP.
- estetyką i trwałością.
- odpornością na trudne do przewidzenia działania osób niepowołanych.
- wszystkie aparaty należy montować zgodnie z fabryczną instrukcją montażu.

## **5.3. Montaż rozdzielnic- Kod CPV 45315700-5.**

### **5.3.1. Rozdzielnice**

Rozdzielnice bezpiecznikowe:

Obudowa tablicy głównej RG (tablica główna) – wykonana z tworzywa termoutwardzalnego wzmocnionego włóknem szklanym, stopień ochrony: IK10, IP54, temperatura pracy: -50~85C, wytrzymałość prądowa 1000A, napięcie znamionowe izolacji: 500/690V, wymiary 800x400x250.

Obudowa tablicy TB1 – wnękowa, 4x12 modułów przeznaczona do montażu w budynkach użyteczności publicznej. Demontowana konstrukcja wsporcza, wyposażona we wsporniki montażowe TH 35. Stopień ochrony IP40 klasa izolacji II.

Obudowa tablicy TB2 – wnękowa, 4x12 modułów przeznaczona do montażu w budynkach użyteczności publicznej. Demontowana konstrukcja wsporcza, wyposażona we wsporniki montażowe TH 35. Stopień ochrony IP40 klasa izolacji II.

Obudowa tablicy TB3 – wnękowa, 4x12 modułów przeznaczona do montażu w budynkach użyteczności publicznej. Demontowana konstrukcja wsporcza, wyposażona we wsporniki montażowe TH 35. Stopień ochrony IP40 klasa izolacji II.

Obudowa tablicy TB4 – wnękowa, 4x12 modułów przeznaczona do montażu w budynkach użyteczności publicznej. Demontowana konstrukcja wsporcza, wyposażona we wsporniki montażowe TH 35. Stopień ochrony IP40 klasa izolacji II.

Obudowa tablicy TBK – natynkowa, 4x18 modułów przeznaczona do montażu w budynkach użyteczności publicznej. Demontowana konstrukcja wsporcza, wyposażona we wsporniki montażowe TH 35. Stopień ochrony IP65 klasa izolacji II.

Obudowa wył. p.poż - wykonana z tworzywa termoutwardzalnego wzmocnionego włóknem szklanym, stopień ochrony: IK10, IP54, temperatura pracy: -50~85C, wytrzymałość prądowa 1000A, napięcie znamionowe izolacji: 500/690V, wymiary 400x400x250.

### **5.3.2. Montaż wyposażenia rozdzielnic**

- Rozdzielnice należy wyposażać zgodnie z Dokumentacją projektową oraz instrukcją montażową producenta obudowy
- Przed montażem aparatury należy w obudowie wywiercić niezbędne otwory a po wierceniu dokładnie wyczyścić i zabezpieczyć krawędzie
- Aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta połączenia wewnętrzne w rozdzielnicach muszą być wykonane z użyciem szyn, szyn grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych.
- Na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielnic

- Rozdzielnice przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków meteorologicznych

### **5.3.3. Montaż rozdzielnic**

Podłoże lub fundament pod rozdzielnicę winny być równe pozbawione odpadów i posiadać zamocowane kotwy - jeżeli tego wymaga obudowa.

#### Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Ustawienie rozdzielnic na gotowym podłożu
- Wypoziomowanie i skręcenie elementów ze sobą
- Skręcenie szyn zbiorczych ze sobą w miejscach połączeń
- Podłączenie końcówek kabli zasilających i odpływowych do zacisków
- Podłączenie przewodu uziemiającego
- Sprawdzenie i dokręcenie śrub

## **6. ROBOTY TOWARZYSZĄCE ROBOTOM ELEKTRYCZNYM**

Roboty budowlane towarzyszące robotom elektrycznym CPV 45000000-7

### **6.1. Przejścia przez ściany i uszczelnienia**

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami
- Przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków
- Przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego uszczelnić np. zaprawą typu CP611A, CP636, uszczelnienia wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

## **7. Kontrola, badania i odbiór robót**

### **7.1. Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów**

Badania i pomiary instalacji elektrycznych wewnętrznych obejmują:

- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Sprawdzenie adresów przewodów tabelkowych z listą adresową
- Pomiar rezystancji izolacji obwodów
- Pomiar rezystancji pętli zwarcia
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych
- Pomiar rezystancji uziemień drabinek kablowych
- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych
- Badanie obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych towarzyszących instalacjom
- Sprawdzenie adresów kabli z listą adresową
- Sprawdzenie opasek kablowych
- Pomiar rezystancji żył kabla
- Pomiar rezystancji izolacji kabla
- Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów
- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone

raporty w ustalony PZJ sposób

- Badania i pomiary włączone w PZJ powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik Laboratorium
- Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

### **7.2. Kontrola jakości robót.**

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania

Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, Normami oraz wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, która może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

### **7.3. Badania w czasie wykonywania robót.**

Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniu zgodności
- montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i

układów

- usunięcie zauważonych usterek
- przeprowadzeniem regulacji aparatów

Badania powinny obejmować następujące urządzenia:

- przewody
- wyłączniki i rozłączniki
- układy automatyki
- pomiar rezystancji izolacji każdego obwodu
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiar pętli zwarciovych obwodów odbiorczych i linii zasilających
- pomiary poprawności działania wyłączników różnicowo - prądowych
- pomiar oporności uziemienia

Z prób należy sporządzić protokół.

### **7.4. Odbiór robót**

Odbiór końcowy.

Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokół odbioru robót
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami

przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

Wykonawca winien dokonać próbnego załączenia pod napięcie urządzeń instalacji

## **8. Przedmiar robót**

Przedmiar robót będzie opracowany w oparciu o obowiązujące katalogi:

1. Kosztorysowe Normy Nakładów Rzeczowych (KNNR) – wydany przez Ośrodek Kosztorysowania Robót Budowlanych
2. Katalog Nakładów Rzeczowych (KNR) – wydany przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa
3. Katalog Nakładów Rzeczowych WACETOB (KNR-W) – wydany przez Ośrodek Kosztorysowania Robót Budowlanych

## **9. Odbiór Robót Budowlanych.**

Do odbioru robót elektrycznych Wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty: dokumentację techniczną powykonawczą opieczętowaną i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonania robót

1. deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót

2. karty gwarancyjne, DTR

3. oświadczenie kierownika robót według ustalonego wzoru

4. oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz posiadana wiedza techniczna

Wykonawca winien dokonać próbnego załączania pod napięciem urządzeń i instalacji oraz przedłożyć protokoły z pomiarów. Badania i pomiary instalacji siłowej obejmujące:

- sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- sprawdzenie poprawności podłączenia
- sprawdzenie adresów przewodów tabelkowych z lista adresowa
- pomiar rezystancji izolacji przewodów
- pomiar rezystancji pętli zwarcia
- pomiar rezystancji uziemień
- badanie wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych
- badania obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

- badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba
- Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny.

Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w protokole z badań i pomiarów.

## **10. Dokumenty odniesienia.**

Podstawa wykonania robót jest dokumentacja projektowa i przedmiar robót Normy i Rozporządzenia zgodnie z poniższym wykazem:

PN-IEC 60364 arkusz - I i arkusze -4-41 do -7-708 Instalacje elektryczne w obiektach Budowlanych.

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa

PN-91/E-90100 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania

BN-90/3286-12.00 Elementy zabezpieczające. Bezpieczniki teletechniczne. Ogólne wymagania i badania

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

PN-89/E-05028 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-91/E-08109 Koordynacja izolacji w instalacjach niskiego napięcia z uwzględnieniem odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych dla urządzeń

PN-85/E-08400.02 Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym. Bezpieczeństwo użytkowania. Ogólne wymagania i badania

PN-92/E-01200.02 Symbole graficzne stosowane w schematach. Elementy symboli, symbole rozróżniające i inne symbole ogólnego zastosowania

PN-92/E-01200.03 Symbole graficzne stosowane w schematach. Przewody i osprzęt łączeniowy

PN-92/E-01200.06 Symbole graficzne stosowane w schematach. Wytwarzanie i przetwarzanie energii elektrycznej

PN-92/E-01200.07 Symbole graficzne stosowane w schematach. Aparatura łączeniowa, sterownicza i zabezpieczeniowa

PN-92/E-01200.08 Symbole graficzne stosowane w schematach. Przyrządy pomiarowe, lampy i sygnalizatory

PN-92/E-01200.11 Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne

PN-ISO 8402 Wyd.07.1996 Zarządzanie jakością i zapewnienie jakości. Terminologia.

PN-ISO 90 01 Wyd.03.1996 Systemy jakości. Model zapewnienia jakości w projektowaniu pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie

PN-ISO 9004-1 Wyd.08.1996 Zarządzanie jakością i elementów systemu jakości. Wytyczne ST uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwość Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót. ST opracowane są w oparciu o obowiązujące normy, normatywy i wytyczne, w tym Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych: Tom V - Instalacje elektryczne.

PN-IEC 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów ogólne systemu alfanumerycznego.

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)

PN- IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.

PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych

Rozporządzenie MSWiA z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (z późniejszymi zmianami) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.08.2003 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.