



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:	BUDOWA INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ DO NAŚNIEŻANIA, INSTALACJI SPRĘŻONEGO POWIETRZA, INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ SYSTEMU NAŚNIEŻANIA
ADRES OBIEKTU:	USTRÓŃ DZ. NR EWID. 2161/15, 2161/17, 2161/21, 2162, 2163, 2164/4, 4870/3, 5406
TEMAT:	PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ SYSTEMU NAŚNIEŻANIA
INWESTOR:	KOLEJ LINOWA CZANTORIA SP. Z O.O.
ADRES INWESTORA:	UL. 3. MAJA 130, 43-450 USTRÓŃ
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
OPRACOWAŁ:	inż. PIOTR MIKOŁAJEK NR UPR. MAP/0106/PWOE/04
EGZ. NR	2
SUCHA BESKIDZKA, CZERWIEC 2018R	

## 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 Gniazda wtykowe
      - 2.5.3.2 Osprzęt łączeniowy
    - 2.5.4. Rozdzielnice elektryczne
      - 2.5.4.1 Aparatura
      - 2.5.4.2 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**

BUDOWA INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ DO NAŚNIEŻANIA, INSTALACJI SPRĘŻONEGO POWIETRZA, INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ SYSTEMU NAŚNIEŻANIA w miejscowości USTROŃ DZ. NR EWID. 2161/15, 2161/17, 2161/21, 2162, 2163, 2164/4, 4870/3, 5406.

### **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:

- rozdzielnice
- zasilania poszczególnych urządzeń
- połączeń wyrównawczych
- ochrony przed porażeniem
- roboty budowlane towarzyszące robotom elektrycznym

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

Terenem budowy jest STOK NARCIARSKI w miejscowości USTROŃ DZ. NR EWID. 2161/15, 2161/17, 2161/21, 2162, 2163, 2164/4, 4870/3, 5406.

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.**

- deklarację 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. Ale taka zmiana wymaga zatwierdzenia przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru.

### **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 Rury instalacyjne**

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

### **2.5.2. 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 oraz XS.

#### **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 Gniazda wtykowe**

Gniazda wtykowe z uziemieniem 16A, 250V z zaciskami śrubowymi, osprzęt w wykonaniu hermetycznym IP 67. Gniazda wtykowa 3-faz 63A 5-bolcowe, osprzęt w wykonaniu hermetycznym IP 67

#### **2.5.3.2 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**

Rozdzielnice instalacji elektrycznej naśnieżania PRIS wykonane z tworzywa termoutwardzanego, atestowanego, przeznaczone do montażu na zewnątrz na fundamentach prefabrykowanych, im dedykowanym. Znamionowe napięcie izolacji 500V, znamionowe napięcie pracy: 230/400V, znamionowy prąd ciągły 160/250/400/630A, stopień ochrony IP 44, klasa ochronności II, układ pracy TN.

Rozdzielnica podziemna dla armatki śnieżnej kompletna (zamontowana na stałe), odporna na pył i wodę według stopnia ochrony IP 65. Obudowa z odpornej na odkształcenia gumy lub twardego PCV. Pozwalająca podłączyć każdą standardową armatkę śnieżną według wymagań: przyłączy z automatycznym zabezpieczeniem 4x63A z magnetycznym lub termicznym wyłącznikiem zabezpieczającym, wyjście armatki poprzez wtyczkę 5x63A IP67 z zakręcanym dekle, wyjście sterowania automatycznym zabezpieczeniem 2x16A z magnetycznym lub termicznym wyłącznikiem zabezpieczającym, wyjście na ogrzewanie z automatycznym zabezpieczeniem magnetycznym lub termicznym i zabezpieczeniem prądowym oraz włącznikiem, samo regulatorem, grzałką do montażu w studni, wtyczka kompletna 16 pin do sterowania armatką i do przekazywania danych do systemu stopień ochrony IP 67, CEE Wtyczka 5x63A, stopień ochrony IP 67, do przyłączenia Armatki.

Rozdzielnica elektryczna podziemna dla lancy kompletna (zamontowana na stałe), odporna na pył i wodę według stopnia ochrony IP 65, obudowa z odpornej na odkształcenia gumy lub twardego PCV, pozwalająca podłączyć każdą standardową lancę według wymagań: przyłączy z automatycznym zabezpieczeniem 2x16A z magnetycznym lub termicznym wyłącznikiem zabezpieczającym, wyjście na ogrzewanie z automatycznym zabezpieczeniem magnetycznym lub termicznym i zabezpieczeniem prądowym oraz włącznikiem, samo regulatorem, grzałką do montażu w studni, wtyczka kompletna 16 pin do sterowania lancą i do przekazywania danych do systemu stopień ochrony IP 67, CEE Wtyczka 5x63A, stopień ochrony IP 67, do przyłączenia lancy.

Rozdzielnica elektryczna podziemna dla armatki śnieżnej i lancy kompletna (zamontowana na stałe) odporna na pył i wodę według stopnia ochrony IP 65, obudowa z odpornej na odkształcenia gumy lub twardego PCV, pozwalająca podłączyć każdą standardową armatkę śnieżną według wymagań: przyłączy z automatycznym zabezpieczeniem 4x63A z magnetycznym lub termicznym wyłącznikiem zabezpieczającym, wyjście armatki poprzez wtyczkę 5x63A IP67 z zakręcanym dekle, wyjście sterowania automatycznym zabezpieczeniem 2x16A z magnetycznym lub termicznym wyłącznikiem zabezpieczającym, wyjście na ogrzewanie z automatycznym zabezpieczeniem magnetycznym lub termicznym i zabezpieczeniem prądowym oraz włącznikiem, samo regulatorem, grzałką do montażu w studni, wtyczka kompletna 16pin do sterowania armatką i do przekazywania danych do systemu stopień ochrony IP 67, CEE Wtyczka 5x63A, stopień ochrony IP 67, do przyłączenia Armatki, wyjście lancy poprzez wtyczkę 5x16A IP67 z zakręcanym dekle, wtyczka kompletna 16pin do sterowania lancą i do przekazywania danych do systemu stopień ochrony IP 67.

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.

### **3. 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.

## **4. Wymagania dotyczące wykonania robót**

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

#### **4.1.1.1 Rury instalacyjne**

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

#### **4.1.2. 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.

##### **4.1.2.1 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 normą PN-87/E-90056.

##### **4.1.2.2 Przewody instalacyjne izolowane jednożyłowe**

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

#### **4.1.3. Układanie przewodów.**

##### **4.1.3.1 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 ciecie
- 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

##### **4.1.3.2 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
- Podsypywanie 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

#### **4.1.3.3 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

#### **4.1.3.4 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

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

### **4.2.1. Rozdzielnice**

Rozdzielnice bezpiecznikowe:

Obudowa tablicy 1PRIS.4 wykonana z tworzywa termoutwardzanego, atestowanego, przeznaczone do montażu na zewnątrz na fundamentach prefabrykowanych, im dedykowanym. Znamionowe napięcie izolacji 500V, znamionowe napięcie pracy: 230/400V, znamionowy prąd ciągły 160/250/400/630A, stopień ochrony IP 44, klasa ochronności II, układ pracy TN.

Obudowa tablicy 2PRIS.4 wykonana z tworzywa termoutwardzanego, atestowanego, przeznaczone do montażu na zewnątrz na fundamentach prefabrykowanych, im dedykowanym. Znamionowe napięcie

izolacji 500V, znamionowe napięcie pracy: 230/400V, znamionowy prąd ciągły 160/250/400/630A, stopień ochrony IP 44, klasa ochronności II, układ pracy TN.

Obudowa tablicy 3PRIS.6 wykonana z tworzywa termoutwardzanego, atestowanego, przeznaczone do montażu na zewnątrz na fundamentach prefabrykowanych, im dedykowanym. Znamionowe napięcie izolacji 500V, znamionowe napięcie pracy: 230/400V, znamionowy prąd ciągły 160/250/400/630A, stopień ochrony IP 44, klasa ochronności II, układ pracy TN.

Rozdzielnica podziemna dla armatki śnieżnej kompletna (zamontowana na stałe), odporna na pył i wodę według stopnia ochrony IP 65. Obudowa z odpornej na odkształcenia gumy lub twardego PCV. Pozwalająca podłączyć każdą standardową armatkę śnieżną według wymagań: przyłączyć z automatycznym zabezpieczeniem 4x63A z magnetycznym lub termicznym wyłącznikiem zabezpieczającym, wyjście armatki poprzez wtyczkę 5x63A IP67 z zakręcanym dekle, wyjście sterowania automatycznym zabezpieczeniem 2x16A z magnetycznym lub termicznym wyłącznikiem zabezpieczającym, wyjście na ogrzewanie z automatycznym zabezpieczeniem magnetycznym lub termicznym i zabezpieczeniem prądowym oraz wyłącznikiem, samo regulatorem, grzałką do montażu w studni, wtyczka kompletna 16 pin do sterowania armatką i do przekazywania danych do systemu stopień ochrony IP 67, CEE Wtyczka 5x63A, stopień ochrony IP 67, do przyłączenia Armatki.

Rozdzielnica elektryczna podziemna dla lancy kompletna (zamontowana na stałe), odporna na pył i wodę według stopnia ochrony IP 65, obudowa z odpornej na odkształcenia gumy lub twardego PCV, pozwalająca podłączyć każdą standardową lancę według wymagań: przyłączyć z automatycznym zabezpieczeniem 2x16A z magnetycznym lub termicznym wyłącznikiem zabezpieczającym, wyjście na ogrzewanie z automatycznym zabezpieczeniem magnetycznym lub termicznym i zabezpieczeniem prądowym oraz wyłącznikiem, samo regulatorem, grzałką do montażu w studni, wtyczka kompletna 16 pin do sterowania lancą i do przekazywania danych do systemu stopień ochrony IP 67, CEE Wtyczka 5x63A, stopień ochrony IP 67, do przyłączenia lancy.

Rozdzielnica elektryczna podziemna dla armatki śnieżnej i lancy kompletna (zamontowana na stałe) odporna na pył i wodę według stopnia ochrony IP 65, obudowa z odpornej na odkształcenia gumy lub twardego PCV, pozwalająca podłączyć każdą standardową armatkę śnieżną według wymagań: przyłączyć z automatycznym zabezpieczeniem 4x63A z magnetycznym lub termicznym wyłącznikiem zabezpieczającym, wyjście armatki poprzez wtyczkę 5x63A IP67 z zakręcanym dekle, wyjście sterowania automatycznym zabezpieczeniem 2x16A z magnetycznym lub termicznym wyłącznikiem zabezpieczającym, wyjście na ogrzewanie z automatycznym zabezpieczeniem magnetycznym lub termicznym i zabezpieczeniem prądowym oraz wyłącznikiem, samo regulatorem, grzałką do montażu w studni, wtyczka kompletna 16pin do sterowania armatką i do przekazywania danych do systemu stopień ochrony IP 67, CEE Wtyczka 5x63A, stopień ochrony IP 67, do przyłączenia Armatki, wyjście lancy poprzez wtyczkę 5x16A IP67 z zakręcanym dekle, wtyczka kompletna 16pin do sterowania lancą i do przekazywania danych do systemu stopień ochrony IP 67.

#### **4.2.2. 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 rozdzielnicy muszą być wykonane z użyciem szyn, szyn grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych.
- Na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielnicy
- Rozdzielnice przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków meteorologicznych

#### **4.2.3. 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 rozdzielnicy 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

## **5. ROBOTY TOWARZYSZĄCE ROBOTOM ELEKTRYCZNYM**

Roboty budowlane towarzyszące robotom elektrycznym CPV 45000000-7

### **5.1. 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.

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

### **6.1. 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.

### **6.2. 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.

### **6.3. 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.

#### **6.4. Odbiór robót**

Odbiór końcowy.

Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- aktualna 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

#### **7. 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

#### **8. Odbiór Robót Budowlanych.**

Do odbioru robót elektrycznych Wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty: dokumentację techniczną powykonawczą opieczetowaną 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.

## **9. 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 ogólnego 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.