



RAWE PROJEKT  
R A F A Ł W E S O Ł O W S K I  
• P R A C O W N I A •  
A R C H I T E K T U R Y

ul. lubelska 28  
24-300 Opole Lub  
tel: 667-865-337  
NIP: 717-179-18-22  
[r.wesolowski01@gmail.com](mailto:r.wesolowski01@gmail.com)

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

1. Nazwa obiektu budowlanego:

**REMONT KLUBU DZIECIĘCEGO**

2. Adres obiektu: **Piotrków Pierwszy 105, 23-114 Jabłonna, dz. nr ewid. 917/3,  
obręb 09-Piotrków Pierwszy, jedn. ew.:060906\_2 Jabłonna**

3. Inwestor: **Gmina Jabłonna  
Jabłonna-Majątek 22  
23-114 Jabłonna-Majątek**

4. Dokumentacja proj. **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

KOD CPV 45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego  
KOD CPV 45314310-7 Układanie kabli  
KOD CPV 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego  
KOD CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne  
KOD CPV 45317000-2 Inne instalacje elektryczne

Opracowali

Branża	Projektant	Uprawnienia	Data	Podpis
Opracował	mgr inż. Kamil Pyda	LUB/0058/PWBE/15	grudzień 2025	

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	3
1.1 Uwagi wstępne .....	3
1.2 Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	3
1.3 Zakres stosowania ST .....	3
1.4 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.5 Roboty towarzyszące .....	3
1.6 Roboty specjalne .....	3
1.7 Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
1.8 Organizacja robót .....	4
1.9 Dokumentacja prawna .....	5
2. MATERIAŁY .....	5
2.1 Ogólne wymagania .....	5
2.2 Odbiór materiałów na budowie .....	5
2.3 Składowanie materiałów na budowie .....	5
2.4 Materiały elektryczne - wymagania ogólne .....	5
2.5 Kable i przewody .....	5
2.6 Puszki instalacyjne .....	6
2.7 Gniazda wtyczkowe .....	6
2.8 Łączniki .....	6
2.9 Czujki ruchu .....	6
2.10 Oprawy oświetleniowe wewnętrzne .....	6
2.11 Instalacja oświetlenia awaryjnego .....	7
2.12 Osprzęt instalacyjny .....	8
3. SPRZĘT .....	8
3.1 Ogólne wymagania .....	8
4. TRANSPORT .....	9
4.1 Ogólne wymagania .....	9
4.2 Środki transportu .....	9
5. WYKONANIE ROBÓT .....	9
5.1 Instalacje elektryczne .....	9
5.2 Montaż infrastruktury kablowej .....	14
5.3 Montaż kabli i przewodów .....	14
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	14
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	14
6.2 Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych .....	15
6.3 Instalacja elektryczna wewnętrzna .....	16
7. OBMIAR ROBÓT .....	16
8. ODBIÓR ROBÓT .....	16
8.1 Ogólne zasady odbioru robót .....	16
8.2 Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej .....	16
8.3 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	18
8.4 Dokumenty do odbioru końcowego robót .....	18
8.5 Dokumentacja powykonawcza .....	19
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	19
9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	19
9.2 Zasady rozliczenia i płatności .....	19
9.3 Cena jednostki obmiarowej .....	19
10. PRZEKAZANIE DO EKSPLOATACJI. RĘKOJMIA .....	20
11. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	20
11.1 Normy: .....	20
11.2 Inne dokumenty .....	21

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Uwagi wstępne**

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji, w tym: warunkami technicznymi przyłączenia, decyzją o warunkach zabudowy, pozwolenia na budowę itp. W przypadku jakichkolwiek niejasności wykonawca zobowiązany jest do złożenia odpowiednich zapytań na piśmie.

### **1.2 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych w remontowanym klubie dziecięcym zlokalizowanym w wydzielonej części budynku szkoły w Piotrkowie Pierwszym.

Budynek zlokalizowany jest w Piotrkowie Pierwszym 105 na działce nr ew. 917/3, obręb 09-Piotrków Pierwszy, jedn. ew.:060906\_2 Jabłonna, powiat lubelski, województwo lubelskie.

### **1.3 Zakres stosowania ST**

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

### **1.4 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.**

Niniejszą Specyfikacją Techniczną objęte są następujące prace:

- instalacje elektryczne wewnętrzne:
  - montaż infrastruktury kablowej,
  - montaż kabli i przewodów,
  - montaż osprzętu elektroinstalacyjnego i teletechnicznego,
  - montaż oświetlenia podstawowego i oświetlenia awaryjnego,
  - środków dodatkowej ochrony od porażeń, ochrony przepięciowej, ochrony przeciążeniowej, ochrony zwarciowej montażu instalacji odgromowej,
  - inne roboty elektryczne.

### **1.5 Roboty towarzyszące.**

Do robót towarzyszących zalicza się:

- urządzenia, utrzymanie i likwidacja miejsca budowy,
- utrzymanie urządzeń placu budowy wraz z maszynami,
- pomiary do rozliczenia robót wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- działania ochronne zgodne z BHP,
- utrzymanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do ich wykorzystania,
- usuwanie z budowy odpadów nie zawierających substancji szkodliwych oraz usuwanie nieczystości wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę.

### **1.6 Roboty specjalne.**

Do robót specjalnych zalicza się :

- specjalne (dodatkowe) badanie materiałów i elementów instalacyjnych dostarczanych przez zleceniodawcę
- ustawienie, utrzymanie i usunięcie urządzeń do zabezpieczenia komunikacji na budowie.

### **1.7 Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, Przedmiarem robót i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami, przestrzegając przepisów BHP oraz bezpieczeństwa ruchu. Wykonawca robót jest zobowiązany przed przystąpieniem do wyceny oraz robót zapoznać się z dokumentami przetargowymi oraz pozostałym projektami związanymi architekturą, konstrukcją oraz instalacji sanitarnych i wentylacji, ekspertyza p.poż. Wykonawca powinien uwzględnić w swojej ofercie wszystkie roboty towarzyszące a nie wymienione w dokumentacji, przedmiarach lub specyfikacji a niezbędne do

wykonania zakresu robót wyszczególnionego w dokumentach przetargowych niezależnie od stopnia szczegółowości dokumentacji, przedmiarów. Wszystkie elementy dokumentacji przetargowej są elementami wzajemnie się uzupełniającymi, nie wyszczególnienie danego elementu w jednej z dokumentów przetargowych a przywołany w innym dowolnym dokumencie nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku jego wykonania.

## 1.8 Organizacja robót.

Wykonywanie robót elektrycznych powinno być oparte na odpowiedniej organizacji robót. Harmonogram powstały w wyniku koordynacji wszystkich rodzajów robót występujących na budowie, powinien być uzgodniony z generalnym wykonawcą i głównymi uczestnikami procesu inwestycyjnego. Harmonogram robót elektrycznych powinien być dostosowany do rodzaju, wielkości i stopnia złożoności inwestycji i powinien zapewniać prawidłową ich realizację.

Projekt organizacji robót elektrycznych powinien zawierać:

- stronę tytułową wraz z metryką budowy, zawierającą charakterystykę i zasadnicze
- parametry;
- harmonogram robót uwzględniający ich kolejność, rodzaje, terminy i etapy, jak również
- metody, sposoby i technologie wykonawstwa oraz niezbędne roboty wstępne i pomocnicze;
- harmonogram zatrudnienia pracowników;
- zapotrzebowanie i plany dostaw materiałów;
- wykaz zleceń na elementy prefabrykowane;
- inne materiały niezbędne do prawidłowej organizacji robót, w tym dotyczące spraw
- bezpieczeństwa i higieny pracy;

Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania poszczególnych rodzajów robót należy uwzględnić:

- warunki równoczesnego wykonywania kilku rodzajów robót na odcinkach przylegających do siebie w celu zapobieżenia nieszczęśliwym wypadkom i uniknięcia kolizji;
- warunki zapobiegające potrzebie dokonywania zmian w elementach obiektu już wykonanych; potrzebę zastosowania środków ochronnych w robotach, przy których bezpieczeństwo pracowników mogłoby być zagrożone.

Jednostką wykonawczą robót elektrycznych na budowie prowadzonej w systemie generalnego wykonawcy jest kierownik robót elektrycznych występujący w charakterze podwykonawcy.

Wykonawca robót elektrycznych powinien mieć zapewnione:

- a) odpowiednie pomieszczenia administracyjno-socjalne;
- b) wydzielone miejsca magazynowania materiałów;
- c) odpowiednie dojazdy do budynku;
- d) zasilanie energią elektryczną w potrzebnych ilościach i parametrach;
- e) oświetlenie miejsc pracy;
- f) instalację internetową
- g) otrzymanie dokumentacji technicznej oraz następujących dokumentów:
  - pozwolenie na budowę (kopia) (jeżeli jest wymagane)
  - umowę na zlecony zakres robót z załącznikami określającymi cykl robót;
  - projekt organizacji robót dla prawidłowego skoordynowania robót elektrycznych z pozostałymi robotami;
  - harmonogram robót uzgodniony ze wszystkimi wykonawcami;
  - akty prawne wymagane do prowadzenia robót na terenach obcych.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych należy sprawdzić czy obiekt jest odpowiednio przygotowany oraz uzgodnić z Generalnym Wykonawcą lub Inwestorem sprawę ewentualnych prac pozostających do wykonania w celu prawidłowego przygotowania frontu robót. Magazyny zamknięte do składowania materiałów i sprzętu stosowanych do robót elektrycznych powinny być usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż.

## 1.9 Dokumentacja prawna.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych wykonawca powinien otrzymać od Inwestora (lub generalnego wykonawcy) pisemne oświadczenie o uzyskaniu prawomocnej decyzji o zezwoleniu na budowę obejmującej roboty elektryczne zgodnie z zatwierdzonym projektem.

Dokumentacja prawna powinna zawierać:

- a) kopie protokołów uzgodnień;
- b) kopie umów;
- c) kopie decyzji;
- d) zarejestrowany dziennik budowy.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie potwierdzone certyfikatami, deklaracjami itp. dla których Prawo Budowlane, Polskie Normy i Normy Branżowe przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Przed zakupem i zamontowaniem materiałów i urządzeń Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania akceptacji Inwestora. W tym celu Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Inwestorowi wzorców materiałów lub kart katalogowych z certyfikatami. Parametry techniczne stosowanych urządzeń i materiałów muszą być równoważne lub lepsze w stosunku do zaprojektowanych.

### 2.2 Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

### 2.3 Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

### 2.4 Materiały elektryczne - wymagania ogólne

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować materiały elektryczne zgodne lub równoważne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą Projektanta i Inwestora.

Przed zabudowaniem materiałów należy je zatwierdzić u Inspektora Nadzoru Inwestorskiego przedstawiając odpowiednio karty katalogowe wraz z certyfikatami oraz wzorce materiałowe. Na materiały do zabudowywania przedstawić inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia, dostarczyć karty katalogowe z certyfikatami, deklaracjami zgodności a na materiały zewnętrzne np. oprawy oświetleniowe, osprzęt elektryczny, należy dostarczyć wzorce materiałowe.

### 2.5 Kable i przewody

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV, wg PN-93/E-90401.
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90056.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Przewody należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

Na drogach ewakuacji stosować kable energetyczne o odporności na rozprzestrzenianie płomienia: EN 60332-1-2, CPR – klasa reakcji na ogień (wg. EN 50575): Eca.

## 2.6 Puszki instalacyjne

Do montażu instalacji wyprowadzonej z rozdzielni stosować odgałęźniki z tworzywa. Puszki instalacyjne p/t końcowe o średnicy 60mm i rozgałęźne o średnicy 80mm standardowe lub głębokie lub odgałęźniki montowane na korytkach kablowych. Połączenia w puszkach wykonywać szybko złączkami. W pomieszczeniach wilgotnych stosować puszki o min. IP44. Puszki i odgałęźniki muszą być zgodne z normami: PN-E 93207:1998; PN-E 93208:1997; PN-IEC 60998-1:2001; PN-IEC 60998-2:2001. PN-EN 60998-2:2001. PN-E 93208:1997.

## 2.7 Gniazda wtyczkowe

W instalacjach stosować gniazda wtyczkowe podtynkowe 1-f z uziemieniem białe. W uzasadnionych przypadkach gniazda stosować n/t. Gniazda elektryczne stosować z osłoną styków. W pomieszczeniach wilgotnych gniazda wtyczkowe p/t o IP min. 44 z kłapką. W pomieszczeniach zwykłych, ogólnych gniazda o IP20. W miejscach montażu wielokrotnego gniazd stosować wspólne puszki i ramki wielokrotne. Wszystkie montowane gniazda wtyczkowe muszą być zgodne z normami: PN-IEC 884:1996; PN.

W pomieszczeniach, w których przebywają dzieci, gniazda powinny być zamontowane na wysokości minimum 1,20 m – 1,40 m od poziomu podłogi. Ma to na celu ograniczenie bezpośredniego dostępu dzieci do osprzętu. W pomieszczeniach niedostępnych dla dzieci (np. kuchnia, zaplecze) dopuszcza się wysokość standardową (ok. 0,3 m). Zabezpieczenia (Przesłony torów prądowych): Gniazda muszą być wyposażone w wewnętrzne przesłony torów prądowych (często oznaczane jako gniazda "z kłapką" lub zabezpieczone przed dziećmi), które uniemożliwiają włożenie do środka drobnych przedmiotów.

## 2.8 Łączniki

W instalacjach stosować łączniki (przyciski „światło”, wyłączniki jednobiegunowe, świecznikowe, schodowe i krzyżowe) w puszkach pod tynkiem. W pomieszczeniach wilgotnych stosować łączniki o IP min. 44. W miejscach montażu wielokrotnego łączników stosować wspólne puszki i ramki wielokrotne. Łączniki muszą być zgodne z normą PN-EN 60998-1:2001; PN-83/E 93152; PN-IEC 60669-1:2000.

Łączniki oświetlenia oraz gniazda wtykowe w pomieszczeniach pobytu dzieci należy montować na wysokości 1,4 m od poziomu wykończonej podłogi, aby zapobiec dostępowi osób niepowołanych.

W toaletach przystosowanych do potrzeb osób niepełnosprawnych, łączniki oświetlenia oraz przyciski przywoławcze należy montować na wysokości z przedziału 0,8 m – 1,1 m.

## 2.9 Czujki ruchu

Do sterowania wentylatorami ściennymi stosować czujki ruchu IP44 p/t dookólne. Czujki muszą być przystosowane do współpracy z wentylatorami, powinny mieć regulowaną zwłoką czasową.

## 2.10 Oprawy oświetleniowe wewnętrzne

Oświetlenie podstawowe zasilane będzie z istniejących tablic rozdzielczych poprzez wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA i wyłączniki instalacyjne o charakterystyce typu B – zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciowe.

Instalacje elektryczne należy wykonać przewodami elektroenergetycznymi z żyłami miedzianymi i napięciu izolacji  $U_n=750V$ . Instalacje należy układać na korytkach kablowych i w tynku (p/t).

W pomieszczeniach ze stropem podwieszonym przewody prowadzić w rurkach ochronnych karbowanych lub gładkich trudnopalnych, najlepiej bezhalogenkowych, montowanych do właściwego stropu. Zastosować przewody N2XH,  $U_n=500V$  o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup>.

Jako źródła światła stosować oprawy ze źródłem światła typu LED.

Do oświetlenia pomieszczeń budynku należy zastosować oprawy:

Oznaczenie	Dane techniczne oprawy	Uwagi
<b>A1</b>	Podtynkowa oprawa LED (Ø190mm, otwór Ø175mm) w obudowie z odlewu aluminium (RAL 9016). Moc 12W. Strumień 1600 lm, skuteczność 133 lm/W, barwa 4000K (840), CRI >80, klasa ochronności II, szczelność IP44/20. Trwałość L80B50: 100 000 h. Wyposażona w optykę szerokostrumieniową (WB). Posiada certyfikaty CE, PZH, ENEC	
<b>A2</b>	Oprawa natynkowa/naścienna z poliwęglanu, odporna na korozję (C3). Moc 25W. Strumień 4010 lm, skuteczność 160 lm/W, barwa 3000K, CRI >80. Wyposażona w zasilacz HF oraz szybkozłącze Linect (5x2.5 mm <sup>2</sup> ). Trwałość L80B50: 100 000 h. Wymiary: 1100x90x90 mm, waga 1,2 kg. Posiada certyfikaty CE, HACCP, PZH, ENEC, EPD	
<b>A3</b>	Oprawa podtynkowa do sufitów modułowych, aluminiowa, biała, z kloszem mikropryzmatycznym. Moc 34W. Strumień regulowany 3000–5000 lm (zasilacz multi lumen), skuteczność 125 lm/W, barwa 3000K, CRI >80. Wyposażona w szybkozłączkę zasilacza. Trwałość L80B50: 100 000 h. Wymiary: 595x595x30 mm, waga 2,08 kg. Wyprodukowana w UE, certyfikaty CE, PZH, ENEC, EPD	
<b>A4</b>	Oprawa natynkowa/naścienna (RAL 9016) z efektem poświaty na powierzchnię montażową. Moc 20W, strumień 2532 lm, skuteczność 122 lm/W, barwa 3000K, CRI >80. Wyposażona w zasilacz HF (opcjonalnie sensor). Trwałość L80B50: 100 000 h. Wymiary: Ø400x89 mm, waga 2,06 kg. Wyprodukowana w UE, certyfikaty CE, HACCP, ENEC, EPD	

Oświetlenie załączane będzie lokalnie poprzez łączniki zainstalowane w pomieszczeniach lub za pomocą czujników ruchu. W każdym z pomieszczeń indywidualnie dobrano natężenie oświetlenia opierając się na obowiązującej normie a wyniki obliczeń stanowiły podstawę do wyboru ilości i typów opraw.

## 2.11 Instalacja oświetlenia awaryjnego.

Funkcję oświetlenia awaryjnego pomieszczeń spełniać będą oprawy:

Oznaczenie	Dane techniczne oprawy	Uwagi
<b>AW1</b>	Oprawa odpowiednia do typu montażu: Do wbudowania w sufit. Długość: 160 mm, szerokość: 160 mm, klasa ochronności IP: 54/20, kolor: Biały, strumień świetlny: 200 lm, typ oświetlenia awaryjnego: ST = Self-test z czasem autonomii 1 h i baterią NiCd; typ optyki: XWB - Bardzo szeroki rozsył, deklaracje: CE, Świadcstwo CNBOP	
<b>EW1</b>	Naścienna oprawa do oświetlenia awaryjnego-kierunkowego; rozpoznawalność znaku 20 m; napięcie znamionowe: 230V AC; moc: 2,7W; autonomia 1h; system sterowania i kontroli: autotest, praca w trybie ciągłym, układ automatycznego ładowania akumulatorów, zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem; klasa ochronności: II; stopień ochrony IP40; deklaracje: CE, Świadcstwo CNBOP, montaż naścienny	

Załączanie opraw automatyczne, po zaniku napięcia zasilającego.

Ponadto nad wyjściami ewakuacyjnymi z obiektu i kierunku tych wyjść projektuje się oprawy EW + PIKT do oświetlenia awaryjnego – kierunkowego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodnie z normą EN 60598-2-22.

Na drogach ewakuacji stosować kabel energetyczny ogniodporny N2XH 0,6/1kV.

Odporność kabla na rozprzestrzenianie płomienia: EN 60332-1-2:2004, IEC 60332-1-2:2004 ,

CPR – klasa reakcji na ogień ( wg. EN 50575): Eca

## 2.12 Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201, PN-IEC 60884-1, PN-IEC 60884-2-5, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999 oraz norm zawartych w wykazie ST. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym.

Ostateczny wybór osprzętu elektrycznego po akceptacji Inwestora lub inspektora nadzoru pod dostarczeniu wzorców i próbek. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

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

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

- podtynkowy
- natynkowy

i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.

W pomieszczeniach wilgotnych np. sanitariatach, kuchni, garaż osprzęt stosować bryzgoszczelny IP44. Osprzęt stosowany w instalacjach oświetlenia awaryjnego powinien być wyraźnie oznakowany.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

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

Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- elektronarzędzia
- spawarki transformatorowej do 500A,
- inny drobny sprzęt montażowy,
- mierniki do pomiarów.

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.

Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję.

Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Przekraczanie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST i wskazaniach Przedstawiciela Inwestora, w terminie przewidzianym umową.

### 4.2 Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy 5 – 10 t
- samochodu dostawczego 0,9 t.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanyymi przez ich wytwórcę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca powinien wykonać dany zakres robót zgodnie ze wymaganiami określonymi w projekcie technicznym, STWIOR, zasadami wiedzy technicznej oraz zgodnie z przywołanymi normami oraz innymi dokumentami wynikającymi z przepisów prawa budowlanego oraz uzgodnień z Inwestorem.

Wszystkie wątpliwości Wykonawcy co do wykonywania robót powinny być na bieżąco zgłaszane i uzgadniane z Inspektorem Nadzoru.

Roboty wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w DTR-kach urządzeń zaleceniach producentów urządzeń, przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony p.poż.

Roboty powinny być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach z aktualnie posiadającymi szkoleniami, badaniami, uprawnieniami zgodnie z wymaganiami BHP, oraz przepisów prawa pracy pod stałym nadzorem kierownika robót.

Wykonawca zapewni ład i porządek w miejscu wykonywania robót oraz zabezpieczy wyposażenie pokoi i innych pomieszczeń przed zniszczeniem, uszkodzeniem względnie zanieczyszczeniem. Po zakończeniu robót Wykonawca doprowadzi miejsce ich wykonywania do stanu pierwotnego.

### 5.1 Instalacje elektryczne

Montaż instalacji powinien być wykonywany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Trasa powinna być prosta, umożliwiająca konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy, itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów.

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę.

Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.:

- odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,
- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.

- wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone.

Gdy w przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia.

Przewody elektryczne układać w sposób podany w Dokumentacji Projektowej podtynkowo, w rurkach instalacyjnych, natynkowo w kanałach instalacyjnych.

Aparaty, gniazda, puszki montować w miejscach podanych w Dokumentacji projektowej. Przewiduje się montaż tych urządzeń podtynkowo.

#### **Trasowanie**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami – należy przeprowadzić na budowie ostateczną międzybranżową koordynację lokalizacji instalacji.

Trasy instalacji elektrycznych powinny być przejrzyste, proste i dostępne dla prawidłowej konserwacji. Wskazane jest, aby przebiegały w liniach poziomych i pionowych.

#### **Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych osprzęt instalacyjny powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne i obciążeniowe.

#### **Przejścia przez ściany i stropy**

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- a) wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych
- b) przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych strefach pożarowych powinny być wykonywane w sposób ognioszczelny, zapewniający wytrzymałość ogniową zgodną z opisem branży budowlanej przegrody zgodnie z zaleceniami danego producenta przez przeszkolony personel.
- c) obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami, jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzywa sztucznego itp.

#### **Wykonywanie instalacji**

Wymogi Prawa Budowlanego nakazują stosowanie instalacji elektrycznej wykonanej w systemie TN-S; przewodami 3-5-żyłowymi z oddzielnymi żyłami PE i N.

Instalacje elektryczne wykonać kablami i przewodami miedzianymi, ilości i przekroje żył podano w projekcie.

Instalacje wykonać p/t lub (i) w rurkach p/t lub kanałach kablowych w wybranych pomieszczeniach.

Przewody układać na ścianach murowanych p/t, w ścianach gipsowych w rurkach sztywnych a w przestrzeni nad stropem podwieszonym na uchwytach oraz na korytkach instalacyjnych.

Wyłączniki oświetlenia i gniazda wtyczkowe instalować na wysokościach wg opisów w dokumentacji projektowej elektrycznej i technologicznej oraz w uzgodnieniu z użytkownikiem. Stosować gniazda z osłoną styków. W pomieszczeniach wilgotnych, sanitariatach, do wykonywania stosować osprzęt IP44.

Ostateczne rozmieszczenie gniazd i łączników instalacyjnych i wysokości ich montażu ustalić na roboczo z użytkownikiem. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kolek rozporowy lub zabetonowanie Oprawy zwieszane na linkach nośnych dostarczanych z oprawami. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Instalacja będzie wykonywana:

- a) na korytkach kablowych w strefach gdzie występują
- b) w przestrzeniach bez sufitów podwieszanych oraz poniżej sufitów podwieszanych w brzdach p/t,
- c) w pomieszczeniach technicznych w rurkach n/t
- d) instalacje p/t przewodów układanych p/t

Ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich brzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie (szpachlowanie).

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

#### **Kucie bruzd**

Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury lub przewodu z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur lub przewodów w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Zabrania się kucia bruzd, przebieg i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnym łukiem, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych tabeli.

Rury w podłodze lub stropie mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiające w warstwie podłogi.

#### **Układanie rur i osadzanie puszek**

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Średnica przewodu elektrycznego	9,6	10,4	11,8	12,9	15,6	16,7
Promień łuku w mm	190	190	250	250	350	450

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do puszek na głębokość do 5 mm.

#### **Mocowanie puszek**

Puszki należy osadzać w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały na zaprawie cementowo-piaskowej lub gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Możliwe jest stosowanie puszek i sprzętu instalacyjnego jak dla instalacji podtynkowej w sposób podany wyżej.

#### **Układania i mocowanie przewodów**

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami Cu płaskimi. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji. Podłogę do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamer.

Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.

Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączyć w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

#### **Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów**

Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi wyżej

#### **Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonane przewodami izolowanymi jedno żyłowymi w rurach z tworzyw sztucznych**

##### **Wymagania ogólne**

Instalacje w rurach instalacyjnych sztywnych z tworzyw sztucznych stosuje się tam, gdzie ich wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca a technologia produkcji pozwala na zastosowanie tworzywa sztucznego.

Instalacje te mogą być wykonywane jako wodoszczelne pod warunkiem użycia sprzętu i osprzętu hermetycznego i uszczelnionego (klejem, kitem lub inną masą) wykonania wszystkich połączeń rurowych.

wykonaniu wodoszczelnym instalacje te mogą być układane w pomieszczeniach wilgotnych.

##### **Układanie rur**

Na przygotowanej trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osadzonych w podłożu oraz mocować sprzęt i osprzęt instalacyjny. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.

Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur.

Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym). Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

#### **Wciąganie przewodów**

Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu i jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

#### **Przewody ochronne**

W budynku zamontować (jeśli nie ma) główną szynę wyrównawczą GSU oraz lokalne szyny wyrównywania potencjałów LSW. Połączenia szyn i elementów obejmowanych połączeniami wyrównawczymi wykonywać zgodnie z opisem i częścią rysunkową projektu technicznego.

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,
- ułożone na stałe przewody gołe i izolowane,
- metalowe powłoki i pancerze kabli,
- metalowe rury i inne osłony przewodów.

Wśród przewodów ochronnych wyróżnia się:

- przewód ochronny PE,
  - przewód ochronno-neutralny PEN,
  - przewód uziemiający E,
  - przewód wyrównawczy CC (zgodnie z normą PN-EN 60445: 2002 [25] oraz normą PN-EN 60446: 2004 [26] )
- przewody wyrównawcze powinny być oznaczane jako PE).

Przewód ochronny powinien spełniać warunki:

- a) odporności zwarciowej, zgodnie ze wzorami (14 – 17), w zależności od czasu trwania zwarcia
- c) określone w zeszycie 41 normy PN-IEC 60364, podane w tabeli 18.

Tabela 18: wymagane przekroje przewodów ochronnych[6]

SL = SN [mm <sup>2</sup> ]	SPE [mm <sup>2</sup> ]
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

Gdzie:

SL – przekrój przewodu fazowego, w [mm<sup>2</sup>]

SN – przekrój przewodu neutralnego, w [mm<sup>2</sup>]

SPE – przekrój przewodu ochronnego, w [mm<sup>2</sup>].

Uwaga! Wartości podane w PN – IEC 60364 (tabela 18) dotyczą przewodów ochronnych wykonanych z tego samego materiału co przewody fazowe. W innym przypadku należy wykonać przeliczenia uznając za podstawę konduktancję przewodu fazowego.

Przekroje przewodów ochronnych nie będących żyłą przewodów wielożyłowych nie mogą być mniejsze niż:

- 2,5 mm<sup>2</sup> – jeżeli przewód ochronny jest chroniony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- 4 mm<sup>2</sup> – jeżeli przewód nie jest chroniony przed uszkodzeniami mechanicznymi.

W układach TN, w instalacjach ułożonych na stałe, funkcje przewodu neutralnego i ochronnego (PEN), mogą pełnić te same żyły, jeżeli przekroje tych żył są nie mniejsze jak 10 mm<sup>2</sup> Cu lub 16 mm<sup>2</sup> Al.

W przewodach ochronnych nie wolno umieszczać żadnych aparatów zabezpieczających, ponieważ mogłoby to doprowadzić do przerwania ich ciągłości.

#### **Oznaczenie barwne:**

Przeznaczenie przewodu	Oznaczenie literowe	Oznaczenie barwne
Neutralny	N	niebieski
Ochronny	PE	Zielono-żółty
Ochronno-neutralny	PEN	Zielono-żółty a na końcach niebieski lub niebieski a na końcach zielono-żółty tak by widoczne były wszystkie trzy barwy (w przypadku przewodów gołych należy oznaczyć ich końce)

**Wymagane przekroje przewodów wyrównawczych**

	Połączenia wyrównawcze główne	Połączenia wyrównawcze miejscowe	
Wymaganie podstawowe	$S_{CC} \geq 0,5 S_{PE \max}$	$S_{CC} \geq 0,5 S_{PE \min}$	$S_{CC} \geq 0,5 S_{PE}$
Wymaganie dodatkowe	6 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup> jeżeli są chronione od uszkodzeń mechanicznych 4 mm <sup>2</sup> jeżeli nie są chronione od uszkodzeń mechanicznych	
Dopuszczalne złagodzenie wymagania podstawowego	$S_{CC} = 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ W przypadku gdy $S_{PE} \geq 50 \text{ mm}^2$	-----	-----

**Minimalne przekroje żył przewodów do połączeń wyrównawczych dodatkowych**

Wyszczególnienie	Wymagany przekrój żył przewodów wyrównawczych dodatkowych
Pomiędzy dwoma dwoma urządzeniami elektrycznymi	Równy lub większy niż mniejszy z przekrojów przewodów ochronnych
Pomiędzy urządzeniami elektrycznym a częścią przewodzącą obcą	$\geq 0,5$ przekroju przewodu ochronnego
Przekrój minimalny	- 2,5 mm <sup>2</sup> Cu lub 4 mm <sup>2</sup> Al, z zastosowaniem ochrony przewodów przed uszkodzeniami - 4 mm <sup>2</sup> bez zastosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi

**Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach zaciskami instalacyjnymi np. Wago. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta lub kompetentnym przedstawicielem Inwestora (inspektorem nadzoru).

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

**Przyłączenia odbiorników**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone.

Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio od odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięcia lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonywać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi.

**Przestrzeganie przepisów BHP**

W czasie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisy BHP i p.poż. odnośnie bezpieczeństwa

## **5.2 Montaż infrastruktury kablowej**

Kable zasilające oprawy należy ułożyć pod tynkiem lub w rurkach natynkowo w zależności od potrzeb. Prace te muszą być prowadzone w ścisłej koordynacji z innymi instalacjami znajdującymi się wewnątrz budynku. Użyte materiały muszą posiadać wymagane dopuszczenia i aprobaty. Elementy mocujące infrastrukturę kablową muszą być sprawdzonym stosowanym na rynku systemem. Dla prowadzenia kabli wyłączenia pożarowego muszą być ułożone oddzielne trasy z atestami zapewniającymi odporność ogniwą 90 minut.

Trasy kablowe muszą być tak wykonane, aby zapewnić minimum 25% rezerwy miejsca dla ułożenia dodatkowych kabli.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów.

Przed montażem rurek instalacyjnych, wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiającą konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniwą tych elementów.

## **5.3 Montaż kabli i przewodów**

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-EN IEC 60445.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Przewody elektryczne układać w sposób zgodny z PN: podtynkowo.

Przewody do gniazd i oświetlenia oraz wyłączników układać podtynkowo.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

## **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Przedstawiciela Inwestora.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Przedstawiciela Inwestora.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych obiektu. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Przedstawicielowi Inwestora zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Przedstawiciela Inwestora dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Przedstawiciela Inwestora o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Przedstawiciela Inwestora. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego – założonej jakości.

## 6.2 Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych.

Wszystkie prace wykonać zgodnie:

- z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- z Rozporządzeniem Min. Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót, instalacje na napięciu do 1,0kV i powyżej 1kV;
- wyłączenia urządzeń rozdzielczych pod napięciem,
- wyłączenia napięcia na poszczególne obwody odbiorcze,
- wyłączenie napięcia istniejącej instalacji i tablic rozdzielczych przeznaczonych do demontażu, pomiary skuteczności ochrony od porażeń.

Monterzy wykonujący prace powinni mieć właściwe uprawnienia UDT, SEP-owskie oraz badania lekarskie.

Na placu budowy razem z instalacją elektrycznymi będą wykonywane instalacje innych branż. Przewidywanie zagrożenia występujące podczas realizacji inwestycji.

Mogą wystąpić następujące zagrożenia podczas pracy:

- Porażenie prądem elektrycznym

### 6.2.1 Sposób prowadzenia instruktażu BHP.

Przed przystąpieniem do pracy kierownik budowy przeprowadza ustny instruktaż BHP, zapoznaje pracowników z zagrożeniami występującymi na placu budowy i podczas transportu materiału na budowę.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające wystąpieniu niebezpieczeństwa.

Prowadzeniu prac w pobliżu istniejących urządzeń i budowli z zachowaniem szczególnej ostrożności. W razie potrzeby stosowania sprzętu ochrony osobistej.

### 6.2.2 Prace na wysokości

Prace na wysokości oznaczają wszelkie prace, przy wykonywaniu których istnieje zagrożenie upadku pracownika z wysokości minimum 1 m. Wysokość należy ustalić jako różnicę pomiędzy poziomem, na którym znajdują się stopy pracownika, a poziomem na który może on spaść. Do wykonywania prac na wysokości dopuszczeni są wyłącznie pracownicy, którzy ukończyli 18 lat, a ich stan zdrowia zezwala na pracę na wysokości. Stan zdrowia musi być potwierdzony orzeczeniem lekarskim po wykonaniu dodatkowych badań dotyczących wykonywania prac na wysokości powyżej 2 m. Zabrania się dopuszczania do pracy na wysokości pracowników z zauważonymi chwilowymi niedyspozycjami, pomimo posiadania przez tych pracowników ważnych orzeczeń lekarskich o zdolności do wykonywania prac na wysokości.

Rozpoczęcie pracy na wysokości powinno być poprzedzone odbiorem technicznym stwierdzającym:

- zapewnienie bezpieczeństwa przy komunikacji pionowej i dojścia do stanowiska pracy,
- stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace, w tym ich stabilność,
- wytrzymałość na przewidywane obciążenie,
- prawidłowość zamontowanych urządzeń,
- zabezpieczenie przed nieprzewidywaną zmianą położenia,
- stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa,
- zabezpieczenie strefy niebezpiecznej, która wynosi 1/10 wysokości z której mogą spadać przedmioty, jednak nie mniej niż 6 m. Każdorazowo należy sprawdzić, czy pracownicy nie będą narażeni na działanie pyłów, dymów lub substancji szkodliwych. Dopuszczenie ludzi do pracy może nastąpić po prawidłowym przygotowaniu środków zabezpieczających i sprawdzeniu ich działania.

### 6.3 Instalacja elektryczna wewnętrzna.

#### **Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:**

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów,
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- pomiar impedancji izolacji instalacji elektrycznej,
- pomiar skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach,
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw itp.),
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- spełnienia dodatkowych zaleceń inspektora nadzoru.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

#### **Pomiary i próby montażowe**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Próby pomontażowe dotyczą przeprowadzenia prób funkcjonalnych z działania poszczególnych instalacji i systemów wraz z przeprowadzeniem szkoleniem obsługi.

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- a) pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- b) pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- c) pomiary pętli zwarciovych,
- d) pomiary rezystancji uziemień,
- e) badania wyłączników różnicowo-prądowych,
- f) badania instalacji odgromowej,
- g) pomiary instalacji oświetlenia,
- h) pomiary obciążeń na poszczególnych fazach w tablicach przy obciążeniu szczytowym.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

W trakcie realizacji inwestycji wykonawca robót jest zobowiązany do przekazania zamawiającemu częściowych lub końcowych obmiarów robót, ze szczególnym uwzględnieniem robót zanikających (roboty, których weryfikacja w zakresie ilości i jakości po zabudowaniu nie będzie możliwa).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

### 8.2 Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej

#### **8.2.1 *Badania odbiorcze instalacji elektrycznych***

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych.

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji elektrycznych,
- badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych,
- próby rozruchowe.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów.

Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.

Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.

Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego. Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

### **8.2.2**     Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia, wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

### **8.2.3**     Estetyka i jakość wykonanej instalacji

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednolitej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

#### 8.2.4 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Należy sprawdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwpożarowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy 60364-4-444 oraz PN-HD 60364-4-41.

#### 8.2.5 Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC60364-4-42.

#### 8.2.6 Połączenia przewodów

Należy sprawdzić, czy:

- połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-82/E-06290, PN-EN 60998-2-1

#### 8.3 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe
- podłączenie przewodów odprowadzających instalacji uziomowej
- wykonanie uziomów.

#### 8.4 Dokumenty do odbioru końcowego robót.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w ST-00.00 „Wymagania ogólne”:

- dziennik budowy (wewnętrzny)
- projektową dokumentację powykonawczą
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i przewodowania
- protokoły z dokonanych pomiarów
- pomiary natężenia oświetlenia
- protokoły odbioru robót zanikających
- certyfikaty na urządzenia i wyroby
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny.

W przypadku stwierdzenia usterek Przedstawiciel Inwestora ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Przedstawicielem Inwestora.

## 8.5 Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- opis systemu wraz z aktualnymi rysunkami rozmieszczenia urządzeń, przebiegiem tras kablowych,
- lokalizacją przebiegów przez ściany i stropy i schematem połączeń (schemat blokowy),
- wykaz urządzeń,
- zalecenia konserwacyjno-serwisowe,
- Instrukcje instalacyjne urządzeń,
- Instrukcje obsługi,
- Raporty z pomiarów elektrycznych,
- Protokołu uruchomień sprawdzeń poszczególnych instalacji i systemów,
- Protokołu sprawdzeń współdziałania ze sobą poszczególnych instalacji i systemów,
- Protokół ze szkolenia obsługi.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez wykonawcę i zaoferowana zamawiającemu w ofercie przetargowej. Cena uwzględnia wszystkie materiały, czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie wycenianej roboty tj. zakup materiałów podstawowych i pomocniczych, montaż materiałów, koszt transportu, pracy sprzętu, koszty pośrednie, prace nadzoru i koordynacji robót, dokumentację powykonawczą.

### 9.2 Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych linii i instalacji elektroenergetycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektroenergetycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

### 9.3 Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m linii kablowej lub 1m instalacji odgromowej obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod uziom lub kable,
- wykonanie uziomów,
- zasypanie uziomów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania zasilania,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,

- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.

## 10. PRZEKAZANIE DO EKSPLOATACJI. RĘKOJMIA

Przekazanie obiektu do eksploatacji polega na przekazaniu robót elektrycznych wykonanych w obiekcie po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.

W przypadku gdy odbierany obiekt ma być przekazany do eksploatacji i na własność energetyki zawodowej, należy przestrzegać aktualnych warunków wykonania i odbioru ustalonych przez właściwe dla tych spraw instytucje.

Przekazanie obiektu do eksploatacji zamawiającemu (użytkownikowi) nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi, tj. w okresie gwarancyjnym.

Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza inwestor w porozumieniu z wykonawcą.

W przypadku niedotrzymania przez wykonawcę zobowiązań wynikających z rękojmi zamawiający ma prawo do stosowania kar umownych i do odszkodowania.

Ogólne ustalenia dotyczące rękojmi, kar umownych i odszkodowań powinny być zgodne z zawartymi umowami oraz z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

## 11. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 11.1 Normy:

- PN-HD 60364-1:2009 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Zakres, zasady ogólne, wytyczne.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-42:2011+A1:2015-06 – Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-HD 60364-4-43:2012 – Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 – Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-5-51:2011 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52:2011 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Przewodowanie.
- PN-HD 60364-5-534:2016-04 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-HD 60364-5-54:2011 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-5-559:2012 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2016-07+A11:2017-09 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Sprawdzanie i pomiary.
- PN-HD 60364-7-718:2013-12 – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Obiekty użyteczności publicznej.
- PN-HD 60364-7-701:2010 – Wymagania dotyczące specjalnych lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
- PN-EN 12464-1:2022-01 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy we wnętrzach. Sowix
- PN-EN 1838:2013-11 – Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. smd-led.pl
- PN-EN ISO 7010:2020-10 – Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. PKN
- PN-EN IEC 61439-1:2021-10 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Postanowienia ogólne.
- PN-EN 60529:2003 – Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 62262:2003 – Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi (Kod IK).
- PN-EN 50575:2015-03 – Kable i przewody elektroenergetyczne – wymagania pożarowe (CPR). Draka
- PN-EN 50110-1:2023-08 – Eksploatacja urządzeń elektrycznych – Postanowienia ogólne. PKN
- PN-E-93208:1997 – Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
- PN-IEC 60884-1:2006 – Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.
- PN-EN 50085-1:2010 – Systemy listew instalacyjnych i kanałów instalacyjnych.
- PN-EN IEC 60445:2022-04 – Zasady podstawowe i bezpieczeństwa – identyfikacja zacisków i przewodów.
- PN-EN IEC 60664-1:2021-02 – Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia..

## 11.2 Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. 2025 poz. 418 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. 2022 poz. 1225 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 10 lipca 2014 r. w sprawie wymagań lokalowych i sanitarnych dotyczących żłobków i klubów dziecięcych (t.j. Dz. U. 2019 poz. 2463).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (t.j. Dz. U. 2023 poz. 822).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia... (t.j. Dz. U. 2023 poz. 2542).
- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (t.j. Dz. U. 2025 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2019 poz. 1830).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu inwestycyjnego (Dz. U. 2021 poz. 2254).
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – zeszyty serii D: Instalacje elektryczne, wydawane przez Instytut Techniki Budowlanej (ITB)

Uwaga: Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące Normy i przepisy.