

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

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

nazwa zamierzenia budowlanego:

**TERMOMODERNIZACJA I REMONT BUDYNKU SZKOŁY  
PODSTAWOWEJ W DROPIU**

adres obiektu:

**Drop 31, 05-307 Dobre**

kategoria obiektu:

**IX**

lokalizacja:

**Identyfikator działki: 141206\_5.0007.603/1**

inwestor; adres inwestora:

**Gmina Dobre**

**05-307 Dobre, ul. Kościuszki 1**

AUTORZY:

ZESPÓŁ PROJEKTOWY		
Imię i nazwisko	Uprawnienia projektowe	Podpis
Projektował instalacje elektryczne: <b>mgr inż. Franciszek Thlon</b> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	OPL/0796/POOE/12	
MIŃSK MAZOWIECKI, Kwiecień 2025 r.		

## SPIS TREŚCI

1	WSTĘP.....	4
1.1	Przedmiot ST .....	4
1.2	Zakres stosowania ST .....	4
2	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA.....	4
2.1	Założenia projektowe.....	4
3	PLAC BUDOWY .....	4
3.1	Organizacja placu budowy i robót.....	4
3.2	Przygotowanie terenu budowy .....	4
4	WYKONAWSTWO.....	5
4.1	Ogólne wymagania techniczne .....	5
4.2	Zakres robót objętych ST .....	5
4.3	Przedmiot robót objętych ST .....	5
5	MATERIAŁY, PREFABRYKATY, WYROBY .....	6
5.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów, prefabrykatów i wyrobów.....	6
5.2	Zastosowane materiały, prefabrykaty i wyroby .....	7
5.2.1	Rozdzielnice i szafy.....	7
5.2.2	Przewody i kable elektroenergetyczne.....	8
5.2.3	Trasy kablowe.....	8
5.2.4	Oprawy oświetlenia podstawowego .....	8
5.2.5	Oprawy oświetlenia awaryjnego .....	10
5.2.6	Instalacja fotowoltaiczna.....	11
5.3	Warunki przyjęcia na budowę materiałów, wyrobów do prefabrykacji i montażu rozdzielnic oraz materiałów do montażu instalacji .....	12
5.4	Zestawienie podstawowych materiałów.....	13
6	ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH.....	15
6.1	Rodzaje materiałów użytych do montażu instalacji.....	15
6.1.1	Przewody elektroenergetyczne .....	15
6.1.2	Systemy mocujące dla kabli i przewodów .....	15
6.1.3	Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów .....	16
6.1.4	Gniazda wtykowe .....	16
6.2	Montaż przewodów instalacji elektrycznych .....	16
6.3	Montaż osprzętu instalacyjnego.....	16
6.4	Montaż oświetlenia .....	17
6.5	Instalacja uziomowa .....	17
7	SPRZĘT .....	18
8	TRANSPORT .....	18

9	OBMIAR ROBÓT .....	18
10	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	18
10.1	Kontrola jakości robót montażowych.....	18
11	ODBIÓR ROBÓT .....	19
11.1	Ogólne zasady odbioru robót.....	19
11.2	Odbiór robót instalacyjnych.....	19
11.2.1	Odbiór międzyoperacyjny .....	19
11.2.2	Odbiór końcowy .....	19
11.3	Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi .....	20
11.4	Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych .....	20
11.5	Rozwiązania równoważne .....	20
12	AKTY PRAWNE (DOKUMENTY ODNIESIENIA).....	20
12.1	Ustawy .....	20
12.2	Rozporządzenia .....	21
12.3	Normy .....	21

## **1 WSTĘP**

---

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (st) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z termomodernizacją budynku szkoły podstawowej zlokalizowanej na działce o nr. 141206\_5.0007.603/1, Drop 31, 05-307 Dobrze.

Integralną częścią specyfikacji technicznej (st) stanowi dokumentacja projektowa i kosztorysowa.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót elektrycznych.

## **2 DOKUMENTACJA PROJEKTOWA**

---

### **2.1 Założenia projektowe**

Dokumentacja projektowa zawiera rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodnie z warunkami umowy. Instalacje elektryczne i teletechniczne zaprojektowano w oparciu o:

- Założenia i wytyczne inwestora oraz architektów;
- Ustawę z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późn.zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 12, poz.1133);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz.2072 z późn. zm.);
- Polskie Normy (przedmiotowe).

Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inwestora, stanowią część umowy i są obowiązujące dla Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w w/w dokumentach. O zauważonych błędach i usterkach winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

## **3 PLAC BUDOWY**

---

### **3.1 Organizacja placu budowy i robót**

Projekt organizacji placu budowy i robót przygotowuje Wykonawca i uzgodni z Inwestorem.

Kierownik budowy jest obowiązany, w oparciu o informację, o której mowa w *art. 20 ust. 1 pkt 1b, ustawy Prawo budowlane* sporządzić lub zapewnić sporządzenie, przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych, w tym planowane jednoczesne prowadzenie robót budowlanych i produkcji przemysłowej.

Wykonawca przygotowuje szczegółowy projekt organizacji robót – na bieżąco korygowany i uzgadniany z Inżynierem i Użytkownikiem.

### **3.2 Przygotowanie terenu budowy**

Przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych Wykonawca powinien odpowiednio przygotować teren, na którym te roboty mają być wykonywane, a w szczególności:

- zapewnić korzystanie z prądu elektrycznego niezbędnego przy wykonywaniu robót budowlanych oraz oświetlenia placu budowy i miejsc pracy;
- przygotować miejsce składowania materiałów oraz narzędzi niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót;
- zabezpieczyć ochronę obiektów znajdujących się na placu budowy na wypadek pożaru. Sprzęt podręczny p.poż. powinien znajdować się wewnątrz obiektu (np. gaśniczy), oraz przy obiekcie (jak np. skrzynie z piasku, hydranty itp.).

## 4 WYKONAWSTWO

### 4.1 Ogólne wymagania techniczne

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji. Wszystkie roboty instalacyjne należy wykonać zgodnie z:

- dokumentacją projektową;
- instrukcjami montażowymi producentów urządzeń, wyrobów i aparatów;
- poleceniami Inspektora Nadzoru;
- warunkami technicznymi wykonywania robót zawartymi w opracowaniu *Warunki Techniczne Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych -część V.- INSTALACJE ELEKTRYCZNE /wydawnictwo ARKADY/,* zwane w skrócie W T W i O R B-M;
- Polskimi Normami /przedmiotowe/.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem;

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej;
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Niniejsza specyfikacja obejmuje demontaż istniejącej instalacji i wykonanie nowych kompletnych instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych w pełni sprawnych, spełniających wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne. Oznacza to, że Wykonawca powinien uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych kosztorysach (takie jak np.; wsporniki i uchwyty montażowe, złączki, śruby, dławiki, itp.).

Za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z wymienionymi dokumentami i poleceniami Inspektora Nadzoru pełną odpowiedzialność ponosi Wykonawca.

### 4.2 Zakres robót objętych ST

Zakres robót przewidzianych do wykonania obejmuje:

- zasilanie obiektu w energię elektryczną nn 0,4kV;
- montaż tablic zasilających elektrycznych wewnętrznych 0,4kV;
- instalacje elektryczne 230V;
- instalacje uziemienia, połączeń wyrównawczych i ochrony odgromowej.

### 4.3 Przedmiot robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja obejmuje zasady wykonania i odbioru robót związanych z:

- kompletacją materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonania robót;
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych celem umożliwienia właściwego montażu urządzeń, aparatów i elementów instalacji;
- prefabrykacją, transportem na budowę i montażem na miejscu przeznaczenia rozdzielnic elektrycznych, montażem urządzeń, aparatów, osprzętu oraz odbiorników energii elektrycznej;
- montażem tras koryt kablowych i drabinek, układaniem kabli i przewodów elektrycznych;

- wykonaniem oznakowania wszystkich kabli, przewodów oraz innych elementów instalacji wskazanych w dokumentacji projektowej;
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań urządzeń i elementów instalacji oraz potwierdzeniem protokołami kwalifikującymi do montażu lub odbioru dane urządzenie lub element instalacji.

## **5 MATERIAŁY, PREFABRYKATY, WYROBY**

### **5.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów, prefabrykatów i wyrobów**

Zastosowane materiały elektrotechniczne prefabrykaty i wyroby elektryczne i elektroniczne muszą spełniać wymagania n/w przepisów prawnych:

- artykuł 10 ustawy PRAWO BUDOWLANE /Dz. U. Nr 106/2000r. wraz z późniejszymi zmianami/;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych /Dz. U. Nr 107/1998, poz. 679/;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemu oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie /Dz. U. Nr 113/1998, poz. 728/;
- Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20 maja 1994r. w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem /M.P. Nr 39/1994, poz. 335 wraz z późniejszymi zmianami/.

W szczególności do wykonania prefabrykatów rozdzielnic oraz do montażu urządzeń i instalacji elektrycznych w budynku powinny być stosowane wyłącznie materiały (aparaty, kable, przewody, osprzęt itp.) posiadające dopuszczenie do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczenie do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- oznakował wyrób znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie;
- wydał deklarację zgodności wyrobu z dokumentami odniesienia, takimi jak: polskie normy wprowadzone do stosowania, aprobaty techniczne lub zharmonizowane specyfikacje techniczne;
- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności;
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej – dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa.

W celu zapewnienia uzyskania pożądanej jakości funkcjonalnej, użytkowej i eksploatacyjnej układu zasilania gwarantowanego, a także w celu uzyskania pożądanego standardu wykonania robót, w dokumentacji projektowej jednoznacznie określono parametry techniczne wszystkich przewidywanych do zastosowania materiałów i wyrobów.

Ewentualna zamiana wyspecyfikowanych w dokumentacji projektowej materiałów i wyrobów na inne (innego typu lub innego producenta) jest możliwa po spełnieniu następujących warunków:

- proponowany zamiennik (materiał lub wyrób) charakteryzuje się co najmniej takimi samymi parametrami i właściwościami technicznymi co wyrób określony w projekcie;
- proponowany zamiennik cieszy się na rynku co najmniej taką samą opinią w zakresie jakości i cech eksploatacyjnych co wyrób (materiał) określony w projekcie;
- propozycja zastosowania zamiennika będzie przedstawiona na piśmie, będzie zawierała zestawienie porównawcze wszystkich parametrów technicznych i cech obu wyrobów (określonego w projekcie i zamiennika), będzie określała cel zamiany wraz z jego uzasadnieniem

oraz uzyska akceptację projektanta i Inspektora nadzoru. Do pisma powinny być dołączone dokumenty potwierdzające dopuszczenie proponowanego zamiennika (materiału, wyrobu) do stosowania w budownictwie.

W tym przypadku jakiegokolwiek przeróbki projektowej, budowlanej i instalacyjnej muszą być wykonane na koszt Wykonawcy.

Jakakolwiek zmiana materiałowa musi być uzgodniona na piśmie z przedstawicielem Inwestora i z Projektantem.

Zbiór elementów konstrukcyjnych, nośnych, wsporczych i mocujących musi być systemowy. Nie dopuszcza się elementów wykonanych na budowie z przypadkowego materiału

## 5.2 Zastosowane materiały, prefabrykaty i wyroby

Przyjęto zastosowanie następujących materiałów, prefabrykatów:

### 5.2.1 Rozdzielnice i szafy

Przyjęto zastosowanie następujących materiałów, prefabrykatów:

Rozdzielnica ZK+PWP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozdzielnica z zabudowanym certyfikowanym urządzeniem sygnalizującym – sterowniczym przeciwpożarowego wyłącznika prądu;</li> <li>• Certyfikat CNBOP;</li> <li>• Rodzaj wyzwalacza: wzrostowy;</li> <li>• Napięcie znamionowe wyzwalacza: AC 220-240V <math>\pm 10\%</math> 50Hz;</li> <li>• Przyłącza szynowe i listwy zaciskowe: zasilanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu, wyjścia zasilania wyłączane przez PWP, wejścia/wyjścia uruchamiające, wejścia/wyjścia komunikacyjno-sygnałowe, wyjścia do sygnalizatora, zasilanie potrzeb własnych przeciwpożarowego wyłącznika prądu, kontrola i sterowanie urządzenia wykonawczego;</li> <li>• Lampki sygnalizacyjne na elewacji rozdzielnic: lampka czerwona – zasilanie PWP, lampka czerwona – stan dozoru, lampka zielona – stan uruchomienia;</li> <li>• Klasa środowiskowa: 2 (urządzenia przeznaczone do pracy na zewnątrz budynku);</li> <li>• Zakres temperatury pracy od -25°C do +75°C;</li> </ul>
Rozdzielnice i szafy nn	Natynkowe w obudowie metalowej, malowane proszkowo, zamknięte za drzwiami. Rezerwa miejsca 30%. Układ pól wg schematu połączeń.
Rozłączniki bezpiecznikowe	Bezpieczna przerwa izolacyjna po wyjęciu wkładek. Napęd ręczny. Napięcie robocze 600 V, liczba biegunów 3 Wg IEC 60947, IEC 60269
Wyłączniki nadmiarowo-prądowe	1, 2 i 3 biegunowe char. B i C

Wyłączniki różnicowoprądowe	2 i 4 biegunowe o czułości 30 mA, char. AC i A; w obwodach sieci dedykowanej: A, w pozostałych obwodach: AC
Styczniki	230V/20 A wielobiegunowe lub przekaźniki impulsowe 230V/20A wielobiegunowe i inne
Urządzenie uruchamiające PWP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ręczny przycisk uruchamiający PWP z podwójną sygnalizacją LED;</li> <li>• Napięcie znamionowe izolacji <math>U_i</math>: 500 V;</li> <li>• Prąd znamionowy ciągły <math>I_u = I_{th}</math> 10 A;</li> <li>• Stopień ochrony IP65;</li> <li>• Dioda zielona – stan uruchomienia, dioda czerwona – stan dozoru;</li> <li>• Certyfikat CNBOP.</li> </ul>
Urządzenie sygnalizacyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urządzenie sygnalizacyjne pełniące funkcję sygnalizacyjną przeciwpożarowego wyłącznika prądu;</li> <li>• Znamionowe napięcie zasilania: 230VAC/24VDC;</li> <li>• Znamionowy prąd pracy: <math>\geq 20\text{mA}</math>;</li> <li>• Klasa środowiskowa: 3;</li> <li>• Stopień ochrony zapewniony przez obudowę: IP54;</li> <li>• Materiał: PCV.</li> </ul>

### 5.2.2 Przewody i kable elektroenergetyczne

Przewody i kable elektroenergetyczne na napięcie 0,75kV i 1,0kV. Zaleca się zastosowanie kabli zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### 5.2.3 Trasy kablowe

Rurki instalacyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rurki elastyczne instalowane przy układaniu przewodów wewnątrz ścian gipsowo kartonowych;</li> <li>• rurki sztywne z tworzywa instalowane na wierzchu w przypadku układania przewodów po wierzchu.</li> </ul>
--------------------	--

### 5.2.4 Oprawy oświetlenia podstawowego

Zaleca się zastosowanie systemu oświetlenia podstawowego jednego producenta.

L1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rodzaj montażu: natynkowy;</li> <li>• Materiał obudowy: aluminium;</li> <li>• Raster/przesłona: MPRM;</li> <li>• Źródło światła: LED;</li> <li>• Moc oprawy: 36W;</li> <li>• Napięcie znamionowe: 220V ÷ 240V;</li> <li>• Strumień świetlny oprawy: 4500lm;</li> <li>• Skuteczność świetlna oprawy: 125lm/W;</li> <li>• Temperatura barwowa: 4000K;</li> </ul>
----	---



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wskaźnik oddawania barw: 90Ra;</li> <li>• Stopień ochrony: IP44;</li> <li>• Stopień ochrony od góry: IP20;</li> <li>• Zakres temperatur pracy: -20°C ÷ +35°C;</li> <li>• Wymiary (LxWxH): 605mmx605mmx68mm.</li> </ul>
L2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rodzaj montażu: natynkowy;</li> <li>• Materiał obudowy: tworzywo sztuczne;</li> <li>• Raster/przesłona: OPAL;</li> <li>• Źródło światła: LED;</li> <li>• Moc oprawy: 33W;</li> <li>• Napięcie znamionowe: 220V ÷ 240V;</li> <li>• Strumień świetlny oprawy: 5655lm;</li> <li>• Skuteczność świetlna oprawy: 171lm/W;</li> <li>• Temperatura barwowa: 4000K;</li> <li>• Wskaźnik oddawania barw: 80Ra;</li> <li>• Stopień ochrony: IP66;</li> <li>• Stopień ochrony IK: 10;</li> <li>• Zakres temperatur pracy: -25°C ÷ +40°C;</li> <li>• Wymiary (LxWxH): 1175mmx98mmx84mm.</li> </ul>
L3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rodzaj montażu: natynkowy;</li> <li>• Materiał obudowy: aluminium;</li> <li>• Raster/przesłona: RF;</li> <li>• Źródło światła: LED;</li> <li>• Moc oprawy: 19W;</li> <li>• Napięcie znamionowe: 220V ÷ 240V;</li> <li>• Strumień świetlny oprawy: 2030lm;</li> <li>• Skuteczność świetlna oprawy: 107lm/W;</li> <li>• Temperatura barwowa: 4000K;</li> <li>• Wskaźnik oddawania barw: 80Ra;</li> <li>• Stopień ochrony: IP65;</li> <li>• Zakres temperatur pracy: -15°C ÷ +40°C;</li> <li>• Wymiary (HxF): 188mmx245mm.</li> </ul>
L4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rodzaj montażu: natynkowy;</li> <li>• Materiał obudowy: aluminium;</li> <li>• Raster/przesłona: OPAL;</li> <li>• Źródło światła: LED;</li> <li>• Moc oprawy: 25W;</li> <li>• Napięcie znamionowe: 220V ÷ 240V;</li> <li>• Strumień świetlny oprawy: 2380lm;</li> <li>• Skuteczność świetlna oprawy: 95lm/W;</li> <li>• Temperatura barwowa: 4000K;</li> <li>• Wskaźnik oddawania barw: 80Ra;</li> <li>• Stopień ochrony: IP30;</li> <li>• Zakres temperatur pracy: -20°C ÷ +35°C;</li> <li>• Wymiary (LxWxH): 1085mmx57mmx75mm.</li> </ul>
L5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rodzaj montażu: natynkowy;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiał obudowy: tworzywo sztuczne;</li> <li>• Raster/przesłona: OPAL;</li> <li>• Źródło światła: LED;</li> <li>• Moc oprawy: 28W;</li> <li>• Napięcie znamionowe: 220V ÷ 240V;</li> <li>• Strumień świetlny oprawy: 4915lm;</li> <li>• Skuteczność świetlna oprawy: 176lm/W;</li> <li>• Temperatura barwowa: 4000K;</li> <li>• Wskaźnik oddawania barw: 80Ra;</li> <li>• Stopień ochrony: IP66;</li> <li>• Stopień ochrony IK: 10;</li> <li>• Zakres temperatur pracy: -25°C ÷ +40°C;</li> <li>• Wymiary (LxWxH): 615mmx98mmx84mm.</li> </ul>
L6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rodzaj montażu: naścienny;</li> <li>• Materiał obudowy: aluminium;</li> <li>• Raster/przesłona: OPAL;</li> <li>• Oprawka: 2xGU10;</li> <li>• Moc: max 10W LED;</li> <li>• Stopień ochrony: IP65;</li> <li>• Wymiary (LxWxH): 200mmx100mmx100mm;</li> </ul>

### 5.2.5 Oprawy oświetlenia awaryjnego

Zaleca się zastosowanie systemu oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego jednego producenta.

AW1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rodzaj montażu: natynkowy;</li> <li>• Materiał obudowy: obudowa z białego poliwęglanu, opcjonalnie z szarego lub czarnego;</li> <li>• Źródło światła: LED;</li> <li>• Nominalny czas pracy awaryjnej: 1h;</li> <li>• Tryb pracy: ciemny;</li> <li>• Optyka: przestrzeń otwarta;</li> <li>• Moc oprawy: 1W;</li> <li>• Napięcie zasilania: 210-250V AC 50/60Hz;</li> <li>• Strumień świetlny oprawy: 190lm;</li> <li>• Stopień ochrony: IP65;</li> <li>• Stopień ochrony IK: 08;</li> <li>• Zakres temperatur pracy: 0°C ÷ +40°C;</li> <li>• Wymiary (HxF): 58mmx202mm;</li> <li>• Certyfikat CNBOP.</li> </ul>
AW2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rodzaj montażu: natynkowy;</li> <li>• Materiał obudowy: obudowa z białego poliwęglanu, opcjonalnie z szarego lub czarnego;</li> <li>• Źródło światła: LED;</li> <li>• Nominalny czas pracy awaryjnej: 1h;</li> <li>• Tryb pracy: ciemny;</li> <li>• Optyka: droga ewakuacyjna;</li> <li>• Moc oprawy: 1W;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Napięcie zasilania: 210-250V AC 50/60Hz;</li> <li>• Strumień świetlny oprawy: 185lm;</li> <li>• Stopień ochrony: IP65;</li> <li>• Stopień ochrony IK: 08;</li> <li>• Zakres temperatur pracy: 0°C ÷ +40°C;</li> <li>• Wymiary (HxF): 58mmx202mm;</li> <li>• Certyfikat CNBOP.</li> </ul>
AW3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rodzaj montażu: natynkowy;</li> <li>• Materiał obudowy: obudowa z białego poliwęglanu, opcjonalnie z szarego lub czarnego;</li> <li>• Źródło światła: LED;</li> <li>• Nominalny czas pracy awaryjnej: 1h;</li> <li>• Tryb pracy: ciemny;</li> <li>• Optyka: uniwersalna;</li> <li>• Moc oprawy: 1W;</li> <li>• Napięcie zasilania: 210-250V AC 50/60Hz;</li> <li>• Strumień świetlny oprawy: 190lm;</li> <li>• Stopień ochrony: IP65;</li> <li>• Stopień ochrony IK: 08;</li> <li>• Zakres temperatur pracy: 0°C ÷ +40°C;</li> <li>• Wymiary (HxF): 58mmx202mm;</li> <li>• Certyfikat CNBOP.</li> </ul>
EW1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego jednostronna;</li> <li>• Źródło światła: LED;</li> <li>• Wykonanie: obudowa z poliwęglanu, kosz z poliwęglanu;</li> <li>• Akcesoria: klosz pionowy, zestaw do sufitu podwieszanego;</li> <li>• Czas podtrzymania: min. 1 h;</li> <li>• Stopień ochrony IP: 65;</li> <li>• Cert. CNBOP.</li> </ul>
EW2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego dwustronna;</li> <li>• Źródło światła: LED;</li> <li>• Wykonanie: obudowa z poliwęglanu, kosz z poliwęglanu;</li> <li>• Akcesoria: klosz pionowy, zestaw do sufitu podwieszanego;</li> <li>• Czas podtrzymania: min. 1 h;</li> <li>• Stopień ochrony IP: 65;</li> <li>• Cert. CNBOP.</li> </ul>
AW*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Źródło światła: LED;</li> <li>• Wykonanie: obudowa z poliwęglanu, kosz z poliwęglanu;</li> <li>• Akcesoria: zestaw do niskich temperatur;</li> <li>• Czas podtrzymania: min. 1 h;</li> <li>• Stopień ochrony: IP65;</li> <li>• Cert. CNBOP.</li> </ul>

### 5.2.6 Instalacja fotowoltaiczna

Moduły fotowoltaiczne	Dane techniczne: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominalna moc maksymalna: min. 520W;</li> </ul>
-----------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Napięcie mocy maksymalnej STC: 39,91V;</li> <li>• Prąd mocy maksymalnej STC: 13,03A;</li> <li>• Napięcie jałowe STC: 48,27V;</li> <li>• Prąd zwarcia STC: 13,84A;</li> <li>• Wydajność modułów: min. 21,9%;</li> <li>• Temp. pracy: min. 40°C ~+85°C;</li> <li>• Gniazdo przyłączeniowe: IP68;</li> <li>• Współ. temp. Pmax: -0,29%/°C;</li> <li>• Współ. temp. Voc: -0,23%/°C;</li> <li>• Współ. temp. Isc: 0,05%/°C;</li> <li>• Typ ogniwa: monokrystaliczny;</li> <li>• Konfiguracja ogniw: 132 [6x22];</li> <li>• Waga: 26kg;</li> <li>• Wymiar: max. 2094x1134x35mm;</li> <li>• Gwarancja produktowa: min. 12lat;</li> <li>• Gwarancja liniowa: min. 25lat.</li> </ul>
Falownik fotowoltaiczny	<p>Dane techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trójfazowy falownik fotowoltaiczny;</li> <li>• wejście DC: 4 pary MC4,</li> <li>• sprawność maksymalna: min. 98,3%;</li> <li>• maksymalne napięcie wejściowe: min. 1000 V;</li> <li>• znamionowa moc czynna AC: 33300 W;</li> <li>• maksymalna moc pozorna AC: 33300VA;</li> <li>• zabezpieczenie przed pracą wyspową;</li> <li>• wymiary – jednostka synergiczna: 550x317x273 [mm];</li> <li>• waga jednostka synergiczna: 32kg;</li> <li>• stopień ochrony: IP65;</li> <li>• metoda montażu: montaż ścienny/dołączony wspornik.</li> </ul>
Optymalizator mocy	<p>Dane techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Znamionowa moc wejściowa DC: 750W;</li> <li>• Maksymalne napięcie wejściowe: 60V;</li> <li>• Maksymalny prąd zwarcia: 20A;</li> <li>• Maksymalna wydajność: 99,5%;</li> <li>• Maksymalny prąd wyjściowy: 18A;</li> <li>• Maksymalne napięcie wyjściowe: 80V DC;</li> <li>• Bezpieczne napięcie optymalizatora: 1V DC;</li> <li>• Wymiary: 129x162x59;</li> <li>• Waga: 979g;</li> <li>• Złącze wejściowe: MC4;</li> <li>• Stopień ochrony: IP68;</li> </ul>

### 5.3 Warunki przyjęcia na budowę materiałów, wyrobów do prefabrykacji i montażu rozdzielnic oraz materiałów do montażu instalacji

Materiały i wyroby do robót montażowych i prefabrykacji rozdzielnic na budowie oraz robót montażowych instalacji mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dok. projektowej;
- są właściwie oznakowane i opakowane;
- posiadają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia;
- producent / dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów (półfabrykatów) – również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów;
- na budowie jest przygotowane odpowiednie pomieszczenie ich przechowywania.

Stosowanie do robót montażowych i prefabrykacji rozdzielnic materiałów nieznanego typu lub nieznanego pochodzenia jest całkowicie zabronione. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

#### 5.4 Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
1.	Miejscowa szyna wyrównująca potencjały MSW	szt	10,00
2.	Urządzenie sygnalizacyjne US PWP	szt	1,00
3.	Urządzenie uruchamiające UU PWP	szt	1,00
4.	Przycisk EPO	szt	1,00
5.	Demontaż tablic rozdzielczych elektrycznych	kpl	1,00
6.	wazelina techniczna	kg	2,42
7.	Przewód DY 4mm <sup>2</sup>	m	223,60
8.	Przewód LgY 16mm <sup>2</sup>	m	121,68
9.	bednarka ocynkowana 30x4 mm	m	277,68
10.	bednarka ocynkowana 50x4 mm	m	9,36
11.	drut stalowy ocynkowany FeZn 8mm	m	392,08
12.	Blacha ołowiana	kg	12,87
13.	folia kalandrowana z PCW uplastycznionego grub.powyżej 0.4-0.6 mm gat.I/II	m <sup>2</sup>	29,82
14.	piasek	m <sup>3</sup>	0,27
15.	Rura osłonowa DVK fi 160mm	m	46,80
16.	Wykonanie kompletnego przepustu kablowego od złącza do rozdzielnicy głównej pod posadzką wraz z kompletem prac towarzyszących	m	1,00
17.	Śruby stalowe z nakrętkami i podkładkami	kg	1,99
18.	Roboty uzupełniające, podłączenia, wykonanie i zabezpieczenie przepustów, rur, zabezpieczenia kabli i inne	kpl.	1,00
19.	Montaż kompletnie wyposażonego złącza kablowego z przeciwpożarowy wyłącznikiem prądu wraz z podpięciem wymaganych kabli / przewodów	kpl.	1,00
20.	Kompletna dostawa i montaż rozdzielnicy głównej R-G	szt.	1,00
21.	Kompletna dostawa i montaż rozdzielnicy R-K	szt.	1,00
22.	kompletna dostawa i montaż rozdzielnicy R-AC	szt.	1,00
23.	kompletna dostawa i montaż rozdzielnicy R-DC	szt.	1,00
24.	Ramka dla gniazd wtykowych - podwójna	szt.	43,00
25.	Ramka dla gniazd wtykowych - pojedyncza	szt.	32,00
26.	Główna szyna wyrównawcza	szt	1,00

27.	Kompletna dostawa i montaż stacji roboczej wraz z niezbędnymi elementami i oprogramowaniem	szt.	1,00
28.	Optymalizator	szt.	80,00
29.	Dostawa i montaż kompletnej konstrukcji dedykowanej do dachów płaskich wraz z niezbędnymi materiałami	szt.	1,00
30.	Zestaw mocowania optymalizatora	szt.	80,00
31.	Kompletna dostawa i montaż zestawu gniazd ZK1 - 2x 230V, 2xDATA	szt.	12,00
32.	Kompletna dostawa i montaż stacji roboczej wraz z niezbędnymi elementami i oprogramowaniem'	szt.	1,00
33.	Panel fotowoltaiczny 520W	szt.	80,00
34.	Kompletna dostawa i montaż inwertera DC/AC wraz z konstrukcją mocującą oraz elementami pomocniczymi	szt.	1,00
35.	Oprawa oświetleniowa L1	szt.	67,00
36.	Oprawa oświetleniowa L2	szt.	14,00
37.	Oprawa oświetleniowa L3	szt.	15,00
38.	Oprawa oświetleniowa L4	szt.	25,00
39.	Oprawa oświetleniowa L5	szt.	9,00
40.	Oprawa oświetleniowa L6	szt.	25,00
41.	Oprawa oświetlenia awaryjnego AW1, certyfikat CNBOP	szt.	13,00
42.	Oprawa oświetlenia awaryjnego AW2, certyfikat CNBOP	szt.	6,00
43.	Oprawa oświetlenia awaryjnego AW3, certyfikat CNBOP	szt.	1,00
44.	Oprawa oświetlenia awaryjnego, IP65, z termostatem, certyfikat CNBOP	szt.	7,00
45.	Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego EW1, cert. CNBOP	szt.	11,00
46.	Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego EW2, cert. CNBOP	szt.	1,00
47.	Oprawa oświetleniowa - doświetlenie tablicy	szt.	8,00
48.	łącznik bryzgoszczelny - pojedynczy IP44	szt.	10,20
49.	Łącznik pojedynczy	szt.	3,06
50.	Łącznik podwójny (świecznikowy)	szt.	13,26
51.	Łącznik schodowy	szt.	8,16
52.	Łącznik krzyżowy	szt.	2,04
53.	gniazdo pojedyncze podtynkowe bryzgoszczelne IP44	szt.	8,16
54.	gniazdo podwójne podtynkowe bryzgoszczelne IP44	szt.	2,04
55.	gniazda podtynkowe 2-biegunowe 16A	szt.	24,48
56.	gniazda podwójne podtynkowe 2-biegunowe	szt.	41,82
57.	gniazdo bryzgoszczelne 3-biegunowe	szt.	1,02
58.	puszki izolacyjne podtynkowe	szt.	32,64
59.	puszki izolacyjne podtynkowe	szt.	43,86
60.	puszki izolacyjne podtynkowe'	szt.	36,72
61.	Uchwyty uziemiające do rur	szt.	39,00
62.	rury winidurowe fi 47 mm	m	1681,68
63.	rury winidurowe fi 28mm	m	1478,88
64.	osłony przewodów	szt.	16,56
65.	uchwyty dystansowe specjalne	szt.	380,77
66.	maszt odgromowy 1,5m	kpl.	1,00
67.	iglica kominowa	kpl.	9,00

68.	złącza kontrolne	szt.	16,56
69.	złącza rynnowe	szt.	11,31
70.	łączenie pręta o śr.do 10mm na dachu za pomocą złączy skręcanych uniwersalnych krzyżowych - złącza krzyżowe 4-otworowe	szt.	31,00
71.	Złączka kontrolna w obudowie	szt.	18,00
72.	opaski kablowe typu Oki	szt.	18,25
73.	N2XH 4x1,5mm <sup>2</sup>	m	462,80
74.	N2XH 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	1593,28
75.	N2XH 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	1825,00
76.	(N)HXH-J FE180/E90 5x2,5mm <sup>2</sup>	m	11,44
77.	(N)HXH-J FE180/E90 2x1,5mm	m	11,44
78.	YDY 2x1,5mm <sup>2</sup>	m	141,44
79.	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	73,84
80.	N2XH 5x10mm <sup>2</sup>	m	40,56
81.	N2XH 3x4mm <sup>2</sup>	m	82,16
82.	YKXS 5x70mm <sup>2</sup>	m	5,20
83.	N2XH 5x70mm <sup>2</sup>	m	9,36
84.	kabel YKY 5x25 mm <sup>2</sup>	m	73,84
85.	N2XH 5x25mm <sup>2</sup>	m	38,48
86.	YDY 5x2,5mm <sup>2</sup>	m	56,16
87.	Przewód solarny 6 mm <sup>2</sup>	m	575,12
88.	słupki oznaczeniowe typu SO 115x20x30 cm	szt.	1,07
89.	Przepust kablowy dachowy z kołnierzem	szt.	1,00
90.	Wykonanie przejść pożarowych przez ściany i stropy	kpl	1,00

## 6 ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH

### 6.1 Rodzaje materiałów użytych do montażu instalacji

#### 6.1.1 Przewody elektroenergetyczne

Wszystkie użyte do wykonania instalacji elektroenergetycznych niskiego napięcia przewody powinny mieć izolację na napięcie co najmniej 0,75kV, dla kabli 1,0kV. Liczba i przekroje żył przewodów określono w dokumentacji projektowej. Należy stosować przewody wielożyłowe, w izolacji i powłoce zewnętrznej z tworzyw sztucznych.

Typ oprzewodowania wykonać przewodami zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Kable i inne przewody ogólnego przeznaczenia instalowane poza obrębem dróg ewakuacyjnych powinny spełniać wymagania klasy reakcji na ogień – DCA – s2, d1, a3.

#### 6.1.2 Systemy mocujące dla kabli i przewodów

Do zastosowania w budynku dopuszcza się wszystkie powszechnie stosowane systemy mocowania kabli i przewodów. Są to:

- kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych lub metalowe;
- uchwyty do kabli i przewodów.

Używane wyroby muszą posiadać atest dopuszczający do stosowania w budownictwie.

Przy przejściach instalacji przez ściany, stropy, fundamenty i inne przegrody budowlane należy bezwzględnie stosować rury osłonowe dla kabli i przewodów (przepusty rurowe). Przy montażu systemów mocujących, systemów osłonowych i przepustów należy pamiętać o starannym zabezpieczeniu kabli i przewodów przed mechanicznym uszkodzeniem ich powłoki zewnętrznej lub izolacji.

### **6.1.3 Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów**

Końcówki kablowe i zaciski stosowane do łączenia i przyłączania kabli i przewodów powinny być wykonane z takiego samego materiału jak żyła kabla (przewodu). Dopuszcza się stosowanie końcówek i złączek montowanych przez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie. Oznaczniki dla kabli i przewodów powinny być wykonane z trwałych materiałów (tworzywo sztuczne, metal). Napisy powinny być wyraźne, czytelne i trwale (nie ścieralne).

### **6.1.4 Gniazda wtykowe**

Wszystkie gniazda 1-fazowe stosowane w instalacji 230 V powinny być wyposażone w styk ochronny. Należy stosować osprzęt do łączenia w ramki. Gniazda dedykowane – komputerowe powinny być z kluczem uniemożliwiającym podłączenie innych odbiorników.

## **6.2 Montaż przewodów instalacji elektrycznych**

Zakres robót związanych z montażem przewodów elektrycznych obejmuje:

- przemieszczenie materiałów i złożenie w strefie montażu;
- wyznaczenie miejsca zainstalowania – trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu;
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym, takie jak: przekucia przez ściany i stropy, osadzenie przepustów, kucie bruzd dla przewodów podtynkowych, kucie ślepych otworów dla osprzętu, wiercenie mechaniczne otworów dla kołków rozporowych itp.;
- osadzenie kołków rozporowych w przygotowanych otworach, montaż wsporników, śrub kotwiących, konsoli, wieszaków – przez przykręcenie lub zabetonowanie;
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego dla kabli i przewodów, a także puszek rozgałęźnych i puszek dla wyłączników i gniazd wtyczkowych;
- układanie (montaż) kabli i przewodów – zgodnie z ich wyszczególnieniem i charakterystyka w dokumentacji projektowej;
- oznakowanie kabli i przewodów zgodnie z wytycznymi w dokumentacji projektowej, a także z norma PN-EN 60446:2004;
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów, jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przebicjach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych itp.;
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700: 1998/Az1:2000.

Za jakość zastosowanych materiałów oraz za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową, a także za jakość robót całkowitą odpowiedzialność ponosi Wykonawca.

## **6.3 Montaż osprzętu instalacyjnego**

Montaż osprzętu instalacyjnego oraz urządzeń i odbiorników elektrycznych należy przeprowadzić w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Do montażu należy używać wkrętów i innych elementów wykonanych z materiałów nierdzewnych lub zabezpieczonych przed korozją. Gniazda wtyczkowe należy instalować w miejscu i w sposób nie kolidujący z przewidywanym wyposażeniem pomieszczenia. Gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim



położeniu, aby styk ten znajdował się u góry. Przewody do gniazd wtyczkowych należy przyłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy był połączony z lewym biegunem, a przewód neutralny z prawym biegunem gniazda (patrząc od przodu gniazda, po zainstalowaniu). Żyły ochronne przewodów powinny bezwzględnie mieć zielonożółtą barwę izolacji. Przewodów i żył przewodów z zielonożółtą barwą izolacji nie wolno stosować do żadnych innych połączeń poza połączeniami ochronnymi.

Przyłączanie w rozdzielnicach poszczególnych obwodów odbiorczych 1-fazowych powinno być tak rozplanowane, aby w efekcie uzyskać w przybliżeniu równomierne obciążenie poszczególnych faz.

#### **6.4 Montaż oświetlenia**

Oprawy oświetleniowe montowane bezpośrednio na stropie lub zwieszane. Klosze i odbłyśniki opraw powinny być czyste i nieuszkodzone.

Źródła światła zamontowane w oprawie nie mogą przekraczać maksymalnej mocy dopuszczalnej dla danego typu oprawy. Wejście przewodu do oprawy starannie uszczelnić za pomocą dławika fabrycznego.

Instalację oświetlenia górnego wykonać przewodami 3(4)x1,5mm<sup>2</sup>, pod tynkiem używać przewodów 3(4)x1,5mm<sup>2</sup>.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne wykonać w oparciu o oprawy wyposażone w moduł zasilania awaryjnego z min 1 godzinnym czasem świecenia i certyfikatem CNBOP. Na oprawach kierunkowych umieścić odpowiednie piktogramy wskazujące kierunek ewakuacji. Oprawy zasilic przewodem 3(4)x1,5 mm<sup>2</sup> zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **6.5 Instalacja uziomowa**

W celu zapewnienia właściwej rezystancji uziemienia obiektu należy wykonać sztuczny uziom otokowy. Jako materiał na uziom otokowy należy wykorzystać płaskownik pomiedziowany FeZn i prowadzić go w wykopie na głębokości nie mniejszej niż 1m w zalecanej odległości 1m od budynku. Prace związane z wykopami należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, tak aby nie uszkodzić instalacji znajdujących się przy budynku. Ułożony uziom w wykopie należy zasypać gruntem. Uziomu nie powinno zasypywać się piaskiem. Nie zaleca się układać uziomu pod warstwami gleby nieprzepuszczającymi wody, a także w pobliżu elementów, które powodują wysychanie gruntu (tj. rurociągi transportujące gorące czynniki). Płaskowniki uziomowe należy łączyć ze sobą przez spawanie, a spawy zabezpieczyć przed korozją taśmą denso. Połączenie należy wykonać z wykorzystaniem złącza kontrolnego umożliwiającego pomiary systemu uziomowego (złącza kontrolne dostosować do materiału wykorzystywanego na instalację uziomową oraz instalację odgromową).

Bednarkę wewnątrz budynku należy mocować na fabrycznych uchwytych oraz widoczną jej część należy pomalować w kolorze żółto - zielonym. Z uziomu fundamentowego sztucznego należy wyprowadzić szyny uziomowe MSW tak, aby możliwe było łatwe wykonanie podłączenia metalowych części technologicznych oraz innych części przewodzących budynku.

W trakcie wykonywania robót dokonać pomiaru rezystancji uziomu z wpisem do dziennika budowy. Rezystancja uziomu winna spełniać warunek  $R_u < 10 \text{ Ohm}$ .

W przypadku problemów z uzyskaniem powyższych wartości rezystancji uziemienia należy wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe łączone płaskownikiem ze stali nierdzewnej.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych, ustanowionymi normami przedmiotowymi.

Dopuszcza się wykorzystanie istniejącej instalacji uziomowej pod warunkiem wykonania pomiarów rezystancji uziomu ( $R_u < 10 \text{ Ohm}$ ) oraz weryfikacji zgodności wykonania istniejącej instalacji uziomowej z normami.

## **7 SPRZĘT**

Sprzęt używany w robotach budowlano- montażowych powinien mieć ustalone parametry techniczne, powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

## **8 TRANSPORT**

Wymagania ogólne dotyczące transportu, przyjmowania i składowania materiałów na placu budowy zawarte są w W T W i O R B-M /punkt 1.6/.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów elektrotechnicznych.

## **9 OBMIAR ROBÓT**

Powykonawczy obmiar robót wykonywać w oparciu o dokumentację projektową oraz ewentualne, dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, w jednostkach ustalonych w Kosztorysowych Normach Nakładów Rzeczowych.

## **10 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej powinna obejmować sprawdzenie;

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów;
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń;
- poprawności wykonania przejść instalacji elektrycznych przez ściany;
- prawidłowości zamontowania urządzeń i osprzętu;
- prawidłowego oznaczenia obwodów, zacisków, itp.;
- prawidłowego oznaczenia przewodów ochronnych i neutralnych;
- spełnienia dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dziennika budowy lub do dokumentacji projektowej.

### **10.1 Kontrola jakości robót montażowych**

Kontrola jakości robót montażowych obejmuje oględziny wykonanych robót, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- zgodność dokumentacji powykonawczej z projektem oraz ze stanem faktycznym;
- zgodność faktycznie wykonanych połączeń z dokumentacją powykonawczą;
- stan koryt, kanałów i listew kablowych;
- stan techniczny i staranność ułożenia (w tym mocowania) kabli i przewodów;
- poprawność zamontowania i kompletność opraw oświetleniowych;
- stan techniczny i sposób zamontowania sprzętu i osprzętu instalacyjnego, elektronicznych systemów zabezpieczeń;
- kompletność dokumentów dotyczących zastosowanych materiałów i wyrobów (certyfikaty, znaki bezpieczeństwa, deklaracje zgodności itp.);
- poprawność wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych w instalacji elektrycznej;

- wyniki pomiarów elektrycznych.

Z wykonanych oględzin powinien być sporządzony protokół – zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-6-61:2000.

## **11 ODBIÓR ROBÓT**

### **11.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w opracowaniu W T i O R B-M /p. 1.10/. Szczegółowe warunki techniczne związane z przekazywaniem wykonanych w obiekcie robót elektrycznych podano w treści odnośnych rozdziałów W T i O R B-M;

- rozdzielnie o napięciu do 1 kV /p. 5.6 - 5.8 /;
- wewnętrzne instalacje elektryczne do 1 kV /p. 7.14 - 7.16 /;
- instalacje i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej /p. 9.9 - 9.11.5/.

Po zakończeniu budowy Wykonawca dostarczy Inwestorowi;

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy;
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów;
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu spisane z Inwestorem i Projektantem;
- protokoły prób i pomiarów po wykonaniu instalacji oraz montażu urządzeń;
- gwarancje, atesty oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi materiałami, aparatami i urządzeniami.

Przekazanie instalacji do eksploatacji, nie zwalnia Wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i istotnych usterek zgłoszonych przez Użytkownika. Termin usunięcia wad i usterek wyznacza Inwestor w porozumieniu z Wykonawcą.

### **11.2 Odbiór robót instalacyjnych**

#### **11.2.1 Odbiór międzyoperacyjny**

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac, na ogół w zakresie innych branż. Odbiorowi operacyjnemu mogą podlegać m.in. takie prace jak:

- wykonanie i montaż konstrukcji;
- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, gniazd wtyczkowych, oraz innego osprzętu instalacyjnego;
- instalacje, których pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają wykonania określonych robót instalacji elektrycznych itp.

#### **11.2.2 Odbiór końcowy**

Po całkowitym zakończeniu montażu instalacji, wraz z robotami towarzyszącymi, należy dokonać pełnego sprawdzenia jakości wykonanych robót oraz pełnego sprawdzenia parametrów technicznych uzyskanych po montażu – jako efekt końcowy prac. Zakres badań technicznych (pomiarów) obejmuje sprawdzenie:

- rezystancji izolacji obwodów instalacji;
- ciągłości wszystkich żył przewodów, w tym szczególnie przewodów ochronnych;
- impedancji pętli zwarcia – celem sprawdzenia prawidłowości zastosowanych zabezpieczeń;
- skuteczności zastosowanej ochrony od porażeń prądem elektrycznym;
- rezystancji uziemienia oraz sporządzenie metryki urządzenia piorunochronnego.

Należy również dokonać sprawdzenia funkcjonalności odbieranych instalacji. Parametry badań oraz sposób przeprowadzania badań są określone również w normach: PN-E-04700:1998/Az1:2000 oraz PN-IEC 60364-6-61:2000.

Wyniki prób i sprawdzeń powinny stanowić część protokołu odbioru końcowego rozdzielnic.

### **11.3 Zasady postępowania z materiałami i robotami wadliwymi**

Wszystkie materiały i wyroby nie spełniające wymagań podanych w szczegółowych specyfikacji technicznej zostaną odrzucone. Jeśli materiały i wyroby nie spełniające wymagań ST zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na funkcjonowanie instalacji i ustalić zakres oraz wielkość potrąceń za obniżoną jakość wyrobu lub robót.

### **11.4 Podstawa i zasady rozliczania robót instalacyjnych**

Rozliczenie robót montażowych instalacji będzie następowało zgodnie z umową zawartą pomiędzy Inwestorem (Zamawiającym) a Wykonawcą.

Jeżeli umowa nie będzie stanowiła inaczej, rozliczenie nastąpi po wykonaniu pełnego zakresu zleconych robót i ich końcowym odbiorze z wynikiem pozytywnym.

### **11.5 Rozwiązania równoważne**

Wszystkie wskazane w projekcie urządzenia, instalacje: oświetleniową, gniazd wtykowych, osprzętu, fotowoltaiczną podano w celu określenia parametrów technicznych.

Zgodnie Prawem zamówień publicznych dopuszcza się zastosowanie równoważnych materiałów i urządzeń z zastrzeżeniem, że nie obniżają one przyjętego standardu oraz nie zmieniają rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodują konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów instalacji.

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązanie równoważne, obowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego urządzenia spełniają wymagania określone w dokumentacji projektowej. W takim przypadku należy pisemnie złożyć do zamawiającego wniosek o zaakceptowanie rozwiązania równoważnego. Do wniosku należy załączyć karty katalogowe, specyfikacje techniczne i tabele porównawcze charakterystyk udowadniające, że oferowane urządzenia spełniają zasadę równoważności w zakresie wydajności transmisji oraz w zakresie wszystkich wymienionych w projekcie funkcjonalności.

## **12 AKTY PRAWNE (DOKUMENTY ODNIESIENIA)**

---

### **12.1 Ustawy**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane [Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami].
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo Energetyczne [Dz.U. 1997 Nr 54 poz. 348 z późniejszymi zmianami].
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności [Dz.U. 2002 nr 166 poz. 1360 z późniejszymi zmianami].
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [Dz. U. Nr 92 z 2004 r., poz.881 z późniejszymi zmianami].
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej [Dz.U. 1991 nr 81 poz. 351 z późniejszymi zmianami].

## 12.2 Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202 z 2004 r., poz.2072 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108 z 2002 r., poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2013 poz. 898 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami).
- 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, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. 2007 nr 143 poz. 1002 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2004 nr 130 poz. 1389 z późniejszymi zmianami).
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

## 12.3 Normy

### Normy podstawowe

- PN-HD 60364-5-53:2022-10 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym (wersja angielska).
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego (wersja angielska).
- PN-HD 60364-4-43:2024-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym (wersja angielska).
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

- PN-HD 60364-4-43:2024-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie.
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-EN 12464-1:2022-01 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

### **Normy pozostałe**

- PN-EN IEC 60445:2022-04 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów.
- PN-EN 60269-1:2010 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe -- Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN IEC 60664-1:2021-02 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia -- Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.
- N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.