

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

## **BRANŻA ELEKTRYCZNA**

*Instalacje elektryczne wewnętrzne*  
*Instalacja oświetlenia awaryjno-ewakuacyjnego*  
*Instalacja odgromowa*  
*Instalacje uziemiające*  
*Instalacje teletechniczne*  
*Instalacja monitoringu*  
*Instalacja fotowoltaiczna*  
*System oddymiania*

### **Budowa:**

„Przebudowa budynku świetlico remizy w Sułowie z dostosowaniem go do nowej funkcji biblioteki.”

### **Adres inwestycji:**

Sułów, gmina Sułów, dz. nr ewid. 413/6  
Obręb Sułów, jednostka ewid. Sułów

### **Inwestor:**

Gminna Biblioteka Publiczna im. Feliksy Poździk w Sułowie  
Sułów 143, 22-418 Sułów

OPRACOWAŁ:

luty 2022

# **1. WSTĘP**

## **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją elektryczną w obiektach kubaturowych.

## **1.2 Zakres stosowania SST**

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

## **1.3 Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych zasilających, sterujących i sygnalizacyjnych w przebudowywanym budynku świetlicy remizy w Sułowie z dostosowaniem go do nowej funkcji biblioteki. Zakres robót obejmuje:

- wewnętrzna linia zasilająca bibliotekę,
- rozdzielnice elektryczne bezpiecznikowe,
- instalacja oświetlenia wewnętrznego,
- instalacja oświetlenia awaryjnego,
- instalacja oddymiająca,
- zasilanie obwodów wymagających indywidualnego zabezpieczenia,
- instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacja gniazd wtyczkowych DATA,
- instalacje teletechniczne,
- instalacja przyzywowa w WC dla NPS,
- szafy teletechniczne,
- instalacja fotowoltaiczna,
- instalacja odgromowa i uziemiająca,
- prowadzenie instalacji elektrycznych i teletechnicznych.
- wykonanie pomiarów i sprawdzenie instalacji elektrycznej,
- zabezpieczenie projektowanych obwodów.

## **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 13 SST.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem zastosowania urządzeń o parametrach nie gorszych niż zaproponowane w projekcie.

# **2. MATERIAŁY I WYKONANIE**

## **2.1 Rozdzielnice**

Rozdzielnice elektryczne dla biblioteki:

- rozdzielnica RG1 (parter) wnękowa wykonana w II klasie izolacji, IP min. 40, min. 72 moduły,
- rozdzielnica RG2 (piętro) wnękowa wykonana w II klasie izolacji, IP min. 40, min. 72 moduły,
- rozdzielnica RG3 (piętro) wnękowa wykonana w II klasie izolacji, IP min. 40, min. 54 moduły

Rozdzielnica elektryczna dla OSP:

- rozdzielnica RG OSP (parter) wnękowa wykonana w II klasie izolacji, IP min. 40, min. 36 modułów.

## **2.2 Przewody instalacyjne i teletechniczne**

Przewody instalacyjne z żyłami miedzianymi w podwójnej izolacji na napięcie znamionowe min. 450/750V.

Przewody sterujące z żyłami jednodrutowymi miedzianymi.

Przewody teletechniczne z żyłami jednodrutowymi okrągłymi miedzianymi.

- Rozporządzenie nr 305/2011 (tzw. CPR)
- PN EN 50575:2014 z dodatkiem A1:2016:
- N SEP-E-007:2017-09 wymagana minimalna klasa kabli i przewodów w budynkach niskich dla strefy pożarowej ZL I i ZL III:

Dla strefy ZL I:

- poza drogą ewakuacyjną Dca-s2, d1, a2
- na drogach ewakuacji B2ca-s1b, d1, a1

Dla strefy ZL III:

- poza drogą ewakuacyjną Dca-s2, d1, a3
- na drogach ewakuacji B2ca-s1b, d1, a1

## **2.3 Wyłącznik nadmiarowo-prądowy**

Aparatura zabezpieczająca obwody urządzeń elektrycznych. Charakterystyki czasowo-prądowe B, C, D. Na prądy znamionowe od 0,5 do 63A. W wykonaniu jednobiegunowym, dwubiegunowym oraz trójbiegunowym. Znamionowa zwarciova zdolność łączenia 6000A. Montaż na szynie TH-35.

## **2.4 Wyłącznik różnicowo-prądowy**

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa. Wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Typ AC wykrywający prądy różnicowe sinusoidalne przemienne. Typ A zawiera w sobie funkcjonalność typu AC, chroni przed upływem prądu wyprostowanego jednopółprzewodnikowego oraz chroni przed upływem prądu stałego o wartości do 6mA.

## **2.5 Wyłącznik różnicowo-prądowy z członem nadmiarowym**

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa oraz zabezpieczająca obwody urządzeń elektrycznych. Wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Typ AC wykrywający prądy różnicowe sinusoidalne przemienne. Typ A zawiera w sobie funkcjonalność typu AC, chroni przed upływem prądu wyprostowanego jednopółprzewodnikowego oraz chroni przed upływem prądu stałego o wartości do 6mA. Człon nadmiarowoprądowy z charakterystyką czasowo-prądową B,C.

## **2.6 Przetłączniki sieciowe**

Przetłączniki sieciowe min. kat 6

## **2.7 Acces point**

Punkt dostępu Wi-Fi, 10/100/1000Mbps zasilanie PoE.

## **2.8 Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe LED. Współczynniki równomierności, natężenia oświetlenia i oślnienia zgodnie z Polskimi Normami. Charakterystyka poszczególnych lamp pokazana w legendzie planów budynku. Oprawy i źródła muszą być dopuszczone do obrotu w Polsce i posiadać odpowiednie świadectwa.

## **2.9 Oprawy awaryjne i ewakuacyjne**

Oprawy LED. Wyposażone w elektroniczne przetworniki które w przypadku zaniku napięcia przetłączają je automatycznie na zasilanie z własnej baterii akumulatorów. Oprawy awaryjne działają tylko i wyłącznie podczas zaniku napięcia. Czas podtrzymania oświetlenia – 1 godzina. Oprawy z autotestem. Charakterystyka poszczególnych lamp pokazana w legendzie planów budynku. Oprawy i źródła muszą być dopuszczone do obrotu w Polsce i posiadać odpowiednie świadectwa.

## **2.10 Sterowanie oświetleniem wewnętrznym**

Sterowanie oświetleniem ogólnym sali spotkań (piętro):

Sterowanie oświetleniem LED składającym się z opraw DALI zostanie zrealizowane za pomocą kontrolerów . Grupowanie opraw następuje przez kontrolery podpięte pod konkretną grupę opraw. Panel sterowania, będzie umożliwiał konfigurację scen świetlnych, wyposażony przycisk on/off dla każdej ze scen oraz ściemnianie

i rozjaśnienie. Sterowanie oświetleniem może być realizowane za pomocą smartphona po wgraniu odpowiedniej aplikacji. Panel oraz smartphon komunikuje się z kontrolerami za pośrednictwem bezprzewodowej komunikacji bluetooth. Do opraw oraz kontrolera doprowadzić zasilanie 230V a następnie od kontrolera do opraw danej sceny poprowadzić magistralę DALI.

Mikrofalowe czujniki ruchu: część oświetlenia sterowana będzie automatycznie za pomocą opraw oświetleniowych LED z mikrofalowymi czujnikami ruchu. Oprawy załączane czujnikiem oznaczono na planach „RCR”.

Pozostała część oświetlenia będzie sterowna ręcznie za pomocą łączników.

### **2.11 Minikolumny przybiurkowe**

Minikolumny przybiurkowe S1. Kolumny należy wyposażyć w gniazda: 2xRJ45 kat.6, trzy gniazda DATA 230V (2P+Z). Wysokość kolumn ustalić na budowie dopasowując do biurka stanowiska komputerowego.

### **2.12 Szafy RACK**

Szafy przeznaczone do instalowania urządzeń teleinformatycznych i telekomunikacyjnych zgodnych ze standardem 19". Drzwi przednie wyposażyć są w zamek powtarzalny, zapobiegający przypadkowemu dostępowi do zawartości szafy przez osoby niepowołane. Szyba wykonana ze szkła hartowanego o zwiększonej odporności na naprężenia mechaniczne i zmiany temperatury. Elementy szafy są malowane proszkowo na kolor czarny. W standardowym wyposażeniu szafy znajduje się panel wentylacyjny z wentylatorami i termostatem, półki stałe, listwa zasilająca z wyłącznikiem, organizery pionowe z zamknięciem czołowym, służące do uporządkowania oraz zarządzania wiązkami kabli. Pozostałe wyposażenie zgodnie ze schematem oraz opisem w projekcie technicznym.

GPD – szafa RACK 19" min. 15U

GPD2 – szafa RACK 19" min. 12U

Szafa TV – szafa RACK 19" min. 9U

### **2.13 Rejestrator - monitoring**

- przeznaczony do rejestracji obrazu z 16 kamer IP o rozdzielczości do 8Mpix, zapewniający obsługę zdalną oraz lokalną za pomocą myszki komputerowej i intuicyjnego układu menu.

- obsługa do 16 kamer IP o rozdzielczości do 8Mpix,
- wbudowany 16 portowy switch PoE (10/100Mb/s) – możliwość rozbudowy monitoringu
- funkcja ANR,
- port Ethernet RJ-45 10/100/1000 Mb/s
- nagrywanie ciągłe, harmonogram, detekcja ruchu, zdarzeniowe
- dysk 2x6TB

### **2.14 Kamera zewnętrzna – monitoring**

- obudowa: tubowa,
- rozdzielczość: 4Mpix,
- kąt widzenia: min. 109°,
- funkcje: poprawiające jakość obrazu,
- promiennik podczerwieni: min. do 30m,
- klasa szczelności: min. IP67,
- temperatura pracy: -30 °C do 60 °C,
- podgląd na żywo z dowolnego miejsca,
- zasilanie: 12VDC PoE (skrętka UTP do 100m),
- funkcja WDR 120 dB: pozwala na bardzo dokładne odwzorowanie nagranej sceny,
- funkcja 3D-DNR: redukcja szumów, usuwa zakłócenia z nagranych obrazu,
- funkcja BLC: eliminuje efekt powstały przy dużej różnicy w oświetleniu obiektów. Rozjaśnia zbyt ciemne obszary i tonuje rozjaśnione obiekty w kadrze,
- funkcja HLC: kompensacja mocnego oświetlenia, wykrywa i maskuje punkty w kadrze, które negatywnie wpływają na obraz. Przykładowo - reflektory pojazdów, które mogą przeświecić cały obiekt.

### **2.15 Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe do sieci Gigabit Ethernet**

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe do sieci Gigabit Ethernet 16-kanalowe, 8-kanalowe oparte na sieci strukturalnej kategorii 6. Instalacja w szafie Rack 19". Zabezpieczenie chroni również wszystkie typy zasilania PoE. Zabezpieczenie 1 kanałowe przy zewnętrznej kamerze PoE.

### **2.16 Przełącznik sieciowy (switch)**

Przełącznik sieciowy, urządzenie odpowiedzialne za połączenie wszystkich sprzętów, które znajdują się w danej sieci wewnętrznej.

Przełączniki do zainstalowania w szafie RACK 19":

- przełącznik sieciowy 24 porty Ethernet 10/100/1000Mbps, 4porty SFP i 1 port konsolowy RJ 45, 1 port konsolowy mikroUSB - kat. 6
- przełącznik sieciowy 48 portów Ethernet 10/100/1000Mbps, 4porty SFP i 1 port konsolowy RJ 45, 1 port konsolowy mikroUSB - kat. 6

### **2.17 Patch panel**

Patch panele służą do zakończenia kabli skrętkowych prowadzonych w okablowaniu poziomym i pionowym oraz stanowią punkt podłączenia sprzętu aktywnego pracującego w sieci. Patch panele kat. 6.

### **2.18 Patchcord**

Patchcord, przewód którego zadanie polega na przesłaniu sygnałów elektrycznych bądź optycznych. Patchcord kat. 6.

### **2.19 Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe TV**

Zabezpieczenie działa w pełnym zakresie telewizji naziemnej i satelitarnej. Zastosowane ograniczniki przepięć typ 2 - In, chronią przed prądem udarowym o kształcie 8/20  $\mu$ s. Do prawidłowego działania ochronników konieczne jest podłączenie przewodu min 6mm<sup>2</sup> do szyny wyrównawczej / bednarka.

### **2.20 Wzmacniacz wielozakresowy TV**

Programowalny cyfrowo wzmacniacz filtrujący do sygnałów naziemnych. Moduł optymalizuje sygnały naziemne VHF / UHF i FM z wielu wejść w celu zapewnienia wysokiej jakości obrazu na ekranie telewizora Wzmacniacz używany do dostarczania wysokiej jakości obrazu telewizyjnego (naziemnego) i sygnałów FM

### **2.21 Multiswich**

Multiswich urządzenie służące do dystrybucji sygnałów TV satelitarnej i TV naziemnej dla wielu odbiorników. W tym przypadku multiswich z 4-wyjściami.

### **2.22 Zestaw gniazdowy**

Zestaw gniazdowy 8x230V z rozdzielnicą elektryczną (sala) oraz zestaw gniazdowy 230/400V 2x2P+Z-16A, 1x3P+N+Z-16A z przełącznikiem L-O-P (garaż OSP). Zestawy natynkowe o IP min. 44 wykonane w II klasie izolacji.

### **2.23 Przewód HDGs**

Posiadające certyfikat z deklaracją zgodności stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez wymagany czas działania urządzenia przeciwpożarowego, jednak nie mniejszy niż 90 minut. Jest tu mowa o przewodach i kablach wraz z zamocowaniami co tworzy system podtrzymania funkcji w ogniu przez wymagany czas nie krótszy niż 90 min., sposób montażu przewodów z zamocowaniem określa producent w aprobacie technicznej.

### **2.24 Centrala oddymiania**

Centrala sterująca wszystkimi funkcjami oddymiania, posiadająca certyfikat. Wyposażona w baterię akumulatorów o pojemności zapewniającej jej prawidłową pracę w stanie dozoru w ciągu min. 72 godz. jej pracy bez zasilania podstawowego oraz po upływie tego czasu min. 0,5h w stanie alarmu.

### **2.25 Przycisk oddymiania**

Przyciski natynkowe podłączone do centrali systemu instalacji oddymiania jako jej integralne części, służą do ręcznego uruchamiania alarmu systemu oddymiania oraz jego kasowania, posiadają certyfikat.

### **2.26 Przycisk przerywający**

Przycisk przerywający w obudowie natynkowej o IP min.40

### **2.27 Elektrozaczep rewersyjny**

Zaczep elektromagnetyczny rewersyjny odwrotnego działania. Wejście pozostaje zamknięte, jeżeli podane jest napięcie na cewkę elektrozaczepu.

### **2.28 Zwora elektromagnetyczna**

urządzenie wyposażone w elektromagnes (montowane jest na ramie drzwi), które przyciąga płytkę umieszczoną na skrzydle drzwi. Dioda LED, która informuje o stanie otwarcia/ zamknięcia drzwi. Siła trzymania drzwi 550kg.

### **2.29 Siłowniki**

Służą do zdalnego obsługiwanie okien, kopuł, okien dachowych oraz drzwi, posiadają certyfikat

### **2.30 Czujka dymu**

Konwencjonalna optyczna czujka dymu, przeznaczona do zastosowania w centralach konwencjonalnych.

### **2.31 Przygotowanie podłoża**

Zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

### **2.32 Łączniki oświetleniowe**

Łącznik podtynkowe i natynkowe jednobiegunowe, świecznikowe, schodowe, krzyżowe, dzwonek w kolorze białym. Łączniki wykorzystywane jako tradycyjny włącznik światła o maksymalnym poborze prądu do 10A. Produkt instalowany w ramach pojedynczy jak i wielokrotnych. Napięcie znamionowe 250V, stopień ochrony zgodnie z opisem w części w rysunkowej IP20 i IP44. Wysokość montażu zgodnie z opisem projektu.

### **2.33 Gniazda 230V**

Gniazda podwójne i pojedyncze podtynkowe 230V oraz gniazda natynkowe podwójne w kolorze białym z bolcem uziemiającym i przesłonami torów prądowych. Produkt instalowany w ramach pojedynczy jak i wielokrotnych. Napięcie znamionowe 250V, prąd znamionowy 16A. Stopień ochrony zgodnie z opisem w części w rysunkowej IP20 i IP44. Wysokość montażu zgodnie z opisem projektu.

### **2.34 Punkt PEL**

Zespół gniazd 230V, RJ45 kat. 6, RJ 11 w okablowaniu strukturalnym.

### **2.35 Puszki instalacyjne**

Puszka stosowane w instalacjach elektrycznych do montażu osprzętu (gniazdek, łączników, itp.). Puszki pojedyncze, łączone do instalacji podtynkowych.

### **2.36 Rury elektroinstalacyjne**

Przewody na dachu prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych karbowanych giętkich odpornych na promieniowanie UV, zakres temperatur min. od -15 do + 60°C. Przewody po zewnętrznej ścianie budynku oraz na strychu prowadzić w rurze ochronnej elektroinstalacyjnej sztywnej, odporność na ściskanie 750N, zakres temperatur (eksploatacja) min. od -25 do +60° C, stosowana na zewnątrz odporna na promieniowanie UV, stosowana wewnątrz bezhalogenowa. P

### **2.37 Pręty uziemiające**

Stalowe ocynkowane fi min. 16mm, skręcane do łącznej długości L=12m

### **2.38 Płaskownik uziemiający**

Płaskownik stalowy ocynowany 25×4 mm

### **2.39 Iglica szczytowa i iglica kominowa**

Do ochrony metalowych elementów dachu lub urządzeń (instalacji fotowoltaicznej) przed skutkami wyładowań na szczytach dachów krytych blachą trapezową oraz z montażem do kominów.

### **2.40 Złącza kontrolne instalacji uziemiającej**

Punkt pomiaru rezystancji uziemienia

### 2.41 Puszka złącza kontrolnego

Puszka przeznaczona jest do zabudowy złącza kontrolnego instalacji odgromowej, uziemiającej w elewacjach zewnętrznych budynku

### 2.42 Ochrona przeciwprzebieciowa

#### Instalacja sieciowa:

Ochronę przed przebieciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowią będąc modułowe ograniczniki przepięć (modułowe) typ T1+T2 zamontowane w obudowie RG-1 oraz RG OSP.

T1:

- $I_{imp} = \min. 12,5 \text{ kA/bieg}$
- $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$
- $U_c: 320 \text{ VAC}$

T2:

- $I_n = \min. 25 \text{ kA/bieg}$
- $I_{max} = \min. 50 \text{ kA/bieg}$

Natomiast w rozdzielnicach RG2 i RG3 ochronę przed przebieciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowią będąc modułowe ograniczniki przepięć klasy T2:

- $I_n = \min 20 \text{ kA/bieg}$
- $I_{max} = \min. 40 \text{ kA/bieg}$
- $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$
- $U_c: 275 \text{ VAC}$

#### Instalacja fotowoltaiczna:

Jako ochronę przed przebieciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zastosować modułowe ograniczniki przepięć DC w klasie I+II (połączenie Y):

- maksymalne napięcie trwałej pracy DC 1000V,
- znamionowy prąd wyładowczy (8/20  $\mu\text{s}$ ) – min. 20kA
- maksymalny prąd udarowy (8/20  $\mu\text{s}$ ) – min. 40kA,
- całkowity prąd udarowy (10/350  $\mu\text{s}$ ) – min. 12,5kA

### 2.43 Inwerter fotowoltaiczny

<b>WEJŚCIE DC</b>	
Liczba MPPT	min. 2
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	TAK
Rozłącznik/wyłącznik DC	TAK
Zabezpieczenie przeciwko pracy wyspowej	TAK
Monitoring parametrów sieci	TAK
Pomiar rezystancji izolacji po stronie DC	TAK
<b>WYJŚCIE</b>	
Moc znamionowa AC	$1 \leq P_{wp}/P_{wy} \leq 1,2$
Sieć trójfazowa	3 / N / PE
<b>INTERFEJSY KOMUNIKACYJNE</b>	
Wi-Fi lub LAN Ethernet	TAK

Dedykowany portal internetowy umożliwiający podgląd pracy instalacji oraz archiwizowania danych	TAK
<b>WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE</b>	
Beztransformatorowy	TAK
Stopień ochrony	min. IP65
Zużycie własne w nocy	max. 5 W
Temperatura pracy	min -25 °C ~ +60 °C
Menu falownika w języku polskim	TAK
Gwarancja na wady produktowe	co najmniej 10lat

#### 2.44 Panele fotowoltaiczne

<b>PARAMETRY MECHANICZNE</b>	
Ogniwo (mm)	Monokrystaliczne
Złącze	Zgodny z MC4
Temperatura pracy	od -40°C~+85°C lub szerszy
Maksymalne obciążenie statyczne, przód (śnieg)	min. 5400 Pa
Maksymalne obciążenie statyczne, tył i przód (wiatr)	min. 2400 Pa
Gwarancja na wady produktowe	Co najmniej 10 lat
Powierzchnia modułu	max. 2m <sup>2</sup>
Szyba przednia z powłoką antyrefleksyjną, o wysokiej przepuszczalności światła	TAK
<b>PARAMETRY ELEKTRYCZNE</b>	
Ilość BusBar w ogniwie	min. 6 szt
<b>Moc modułu</b>	400Wp (standardowe warunki testu: napromienianie 1000 W/m <sup>2</sup> , temperatura ogniw 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
Sprawność modułu [%]	min. 20,0% (standardowe warunki testu: napromienianie 1000 W/m <sup>2</sup> , temperatura ogniw 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
Gwarancja na moc wyjściową	min. 80% po 25 lat
Tolerancja mocy	0~+3%
Współczynnik wypełnienia FF	min. 78%
Temperaturowy współczynnik mocy	Nie mniejszy niż -0,35 %/C (zakres od 0 do -0,35%/C)

#### 2.45 Łączenie przewodów instalacji fotowoltaicznej

Minimalne parametry przewodu DC:

- przekrój przewodu min. 6mm<sup>2</sup>,
- klasa reakcji na ogień: min. Dca,
- napięcie pracy min. 1,5kV,



- odporność na promieniowanie UV, ozon oraz warunki atmosferyczne,
- żyła wykonana z ocynowanych miedzianych drutów,
- bezhalogenowe,

Do połączenia przewodów stosować złącza o parametrach:

- stopień ochrony: min. IP 68
- zakres temperatur: od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+105^{\circ}\text{C}$
- napięcie znamionowe: 1000 V (IEC)
- przekrój min.  $6\text{ mm}^2$
- rezystancja styku:  $0.25\text{ m}\Omega$
- materiał styku: miedź ocynowana
- materiał izolacyjny: PBT
- podwójnie izolowany
- rodzaj styku: usieciowany
- odporny na promieniowanie UV

#### **2.46 System mocowań paneli fotowoltaicznych**

Montaż paneli do konstrukcji dachu wykonać za pomocą atestowanych mocowań systemowych (materiał aluminium i stal nierdzewna). Właściwy dobór systemu mocowań paneli fotowoltaicznych oraz elementów wchodzących w jego skład należy do osób, które bezpośrednio dokonują montażu takiego systemu. System mocowań dla dachu skośnego o kącie nachylenia  $25^{\circ}$ , pokrycie dachu blacha trapezowa, montaż paneli w pionie lub poziomie.

#### **2.47 Połączenia wyrównawcze instalacji fotowoltaicznej**

Połączenia uziemiające konstrukcji mocującej panele oraz paneli fotowoltaicznych wykonać przewodem  $\text{LgY } 25\text{mm}^2$  łącząc z dachem blaszanym oraz przewodami odgromowymi odprowadzającymi. Projektuje się wykonanie połączenia wyrównawczego przewodem  $16\text{mm}^2$  do miejscowej szyny wyrównawczej. Miejscową szynę wyrównawczą połączyć z główną szyną wyrównawczą przewodem  $16\text{mm}^2$ . Ze względu na to, że budynek będzie wyposażony w instalację odgromową z dachem blaszanym nie jest możliwe zachowanie odstępów izolacyjnych.

#### **2.48 Automatyczny wyłącznik bezpieczeństwa p.poż. instalacji fotowoltaicznej**

W przypadku wyłączenia lub zaniku prądu przemiennego przetwornik automatycznie wyłączy się, w wyniku czego, automatycznie wyłącza i izoluje przewody DC łączące moduły fotowoltaiczne z falownikiem

Dane techniczne:

- stopień ochrony min. IP65,
- klasa izolacji II,
- prąd stringu min. 25A,
- napięcie DC min. 1000V,
- mechaniczny rozłącznik o napędzie silnikowym,
- liczba stringów min. 2,
- napięcie stringu: min. 1000 V DC,
- konektory MC4.

#### **2.49 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu oraz obudów o stopniu ochrony IP 2X. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano: „samoczynne wyłączenie napięcia” w układzie TN-C-S dla instalacji budynku wg PN - IEC 60364. W rozdzielniach RG1 i RG OSP następuje rozdzielenie przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód neutralny N oraz ochronny PE – stosować przewód o barwie żółto-zielonej. Obudowy metalowe oraz części dostępne montowanego osprzętu należy połączyć z przewodami ochronnymi „PE” instalacji. Samoczynne wyłączenie napięcia realizowane jest przez zastosowanie wyłączników nadprądowych. Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową należy zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe.

## **2.50 Połączenia wyrównawcze**

Wszystkie połączenia wyrównawcze powinny być pomalowane na kolor żółto-zielony lub posiadać tak zabarwioną izolację. Wszystkie połączenia winy być wykonane w sposób pewny i trwały oraz chronione przed korozją i uszkodzeniem mechanicznym.

W przypadku występowania metalowych elementów wymienionych poniżej należy je połączyć przewodem 6mm<sup>2</sup> z główną lub miejscową szyną wyrównawczą:

- instalacja wodociągowa wykonana z przewodów metalowych,
- metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej,
- instalację grzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych,
- metalowe elementy instalacji gazowej za wstawką izolacyjną,
- metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych,
- metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji,
- wanna lub brodzik,
- szafa TV,
- szafa teletechniczna.

## **3. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE**

Materiały takie jak przewody instalacyjne, przewody teletechniczne, kable energetyczne, oprawy oświetleniowe, oprawy awaryjne, rury elektroinstalacyjne, rozdzielnice elektryczne wraz z osprzętem, szafy RACK, kamera, rejestrator, inwerter, panele fotowoltaiczne, patchpanele, wzmacniacz TV, multiswitch TV, zabezpieczenia przepięciowe, gniazda 230V, łączniki, gniazda DATA, osprzęt instalacji odgromowej, system oddymiania, wyłącznik p.poż. instalacji PV oraz inne urządzenia nie wymienione a zainstalowane, użyte na budowie 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.

## **4. 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.

## **5. SPRZĘT**

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- młotowiertarki,
- wiertarki,
- bruzdownice,
- drabiny,
- systemy bezpieczeństwa

## **6. TRANSPORT**

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## **7. WYKONANIE ROBÓT**

### **7.1 Wykonawca przedstawi do akceptacji**

Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

### **7.2 Trasowanie**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

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

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

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

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia okablowania przez oddzielenia (granice) stref pożarowych, należy zabezpieczyć masami plastycznymi o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ścian lub stropów przez które wykonano dane przejście. Otwory przez które przechodzą koryta kablowe, listwy, rury powinny umożliwić montaż uszczelnienia p.poż o szerokości 40mm dookoła korytka. Do zabezpieczeń przepustów używać wyłącznie atestowanych wyrobów z mas. Wykonanie uszczelnień może wykonać wyłącznie specjalistyczna firma legitymująca się stosownym certyfikatem. wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych, przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów,

### **7.5 Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych**

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

### **Podejście do odbiorników**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi w rurkach elektroinstalacyjnych, korytkach.

### **7.6 Układanie przewodów**

Sposób prowadzenia instalacji:

- pod tynkiem,
- w bruzdach,
- w bruzdach w rurkach elektroinstalacyjnych,
- w posadzce w kanałach kablowych,
- na zewnątrz budynku w rurkach elektroinstalacyjnych,

### **7.7 Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. 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 uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

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. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

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

#### **7.8 Przyłączanie 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 wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń.

#### **7.9 Próby montażowe**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji przewodów i kabli,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- badanie wyłączników różnicowoprądowych,
- pomiary ciągłości przewodów,
- pomiar ciągłości instalacji odgromowej i uziemiającej,
- próby działania opraw z modułami awaryjnymi (zadziałanie i czas działania modułów awaryjnych),
- próby działania wyłącznika p.poż. (instalacji elektrycznej budynek garażowy oraz instalacji fotowoltaicznej)
- próby i testy systemu przyzywowego w WC dla NPS,
- pomiary i próby instalacji fotowoltaicznej,
- pomiary natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego (dróg ewakuacyjnych, hydrantów, stref otwartych)
- pomiary przewodów teletechnicznych.

### **8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami [4], [5] i przepisów [6].

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do odbiorników,
- wykonanie pomiarów i prób

### **9. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych.

Jednostką obmiarową jest komplet robót.

### **10. DOKUMENTY ODBIORU KOŃCOWEGO**

W wyznaczonym terminie do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi następujące dokumenty:

- atesty, deklaracje jakościowe na wbudowane materiały,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców/producentów materiałów,

- obmiary robót,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły standardowych pomiarów elektrycznych i natężenia oświetlenia,
- protokoły z badania oświetlenia awaryjno-ewakuacyjnego,
- protokoły zadziałania wyłącznika p.poż,
- protokoły z badania instalacji fotowoltaicznej,
- protokoły z uruchomienia instalacji oddymiania,
- protokoły z badania instalacji odgromowej i uziemiającej,
- protokoły z badania uziemienia GSW,
- inne dokumenty wymagane przez Inwestora.

## **11. ODBIÓR ROBÓT**

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiory częściowe
- odbiory końcowe
- odbiory ostateczne

## **12. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

## **13. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.
2. Ustawa o odnawialnych źródłach energii
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
4. Norma N SEP-E 001 Sieci elektroenergetyczne nn. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
5. Norma SEP N SEP-E-002. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych.
6. PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
7. PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
8. PN-EN 61439-1:2011 Wymagania dotyczące skrzynek połączeniowych i zespołu rozdzielnic
9. PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
10. PN-EN 62305-1 2011. Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne.
11. PN-EN 62305-2 2012. Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
12. PN-EN 62305-3 2011. Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
13. PN-EN 62305-4 2011. Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
14. PN-EN 12464-1:2022. Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
15. PN-HD 60364-5-52:2011. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego-Oprzewodowanie.
14. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów oraz rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 stycznia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
15. PN-EN 1838:2013-11. Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne
16. PN-EN 50 172. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.