

# WM–PROJEKT WITOLD MALMON

26-600 Radom, ul. Wróblewskiego 36

---

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

---

### INWESTYCJA :

ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY O ŁĄCZNIK WRAZ Z BUDOWĄ DROGI POŻAROWEJ, MIEJSC POSTOJOWYCH I TRYBUN W RAMACH ZADANIA „ROZBUDOWA WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I TERMOMODERNIZACJĄ BUDYNKU PSP NR 14 INTEGRACYJNEJ“

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO IX

### INWESTOR :

GMINA MIASTA RADOMIA

26-600 RADOM, UL. KILIŃSKIEGO 30

---

### PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNYCH:

mgr inż. Artur Metlerski

upr. bud. nr GP-III-7342/73/91

Uprawnienia. do sporządzania. projektów w zakresie  
specjalności sieci i instalacji elektrycznych bez ograniczeń

---

MAJ 2024

egz. nr **1**

---

## **1. Wstęp.**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych w związku z przebudową i rozbudową budynku Szkoły na potrzeby PSP nr 14 Integracyjnej. 26-600 Radom, ul. Wierzbicka 89 / 93, dz. nr ewid. 234/2, 234/1, 231, 233, 278, 141/2.

Zakres stosowania specyfikacji.

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

### **1.2. Zakres robót objętych specyfikacją.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych w budynku.

Specyfikacja swym zakresem obejmuje następujące instalacje wewnętrzne:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- rozdzielnice zasilające,
- wewnętrzne linie zasilające w.l.z.,
- oświetlenie podstawowe,
- oświetlenie awaryjne,
- gniazd wtyczkowych i odbiorów 230/400V,
- zasilanie wentylacji i klimatyzacji 230/400V,
- uziemiająca i połączeń wyrównawczych,
- odgromowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona przy uszkodzeniu,
- oświetlenie zewnętrzne terenu,
- fotowoltaiczna

### **1.3. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kanie 10.

### **1.4. 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 jest dopuszczalne jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z projektantem.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Zasilanie RG i przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP .**

- kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV YKYżo 5 x 120 mm<sup>2</sup>
  - rury osłonowe dla kabli fi. 75mm
  - Obudowa głównego wyłącznika prądu z tworzyw termoutwardzalnych, 500 V, 400 A, IP54 w II klasie ochronności
  - wyłącznik PWP 250A wraz z urządzeniami uruchamiającymi i sygnalizacyjnymi muszą posiadać certyfikat CNBOP.
-

---

## 2.2. Rozdzielnice i tablice elektryczne.

Tablice wewnętrzne, w II klasie ochronności, z zamkami

- tablicę elektryczną / parter / T0.1 obudowa 160A (6 x18 - mod.), IP43
- tablicę elektryczną / parter / T0.2 obudowa 160A (6 x18 - mod.), IP43
- tablicę elektryczną / piętro I / T1.1 obudowa 160A (6 x18 - mod.), IP43
- tablicę elektryczną / piętro I / T1.2 obudowa 160A (4 x18 - mod.), IP43
- tablicę elektryczną / piętro II / T2.1 obudowa 160A (6 x18 - mod.), IP43
- tablicę elektryczną / piwnica węzeł / RW obudowa 160A (3 x18 - mod.), IP55
- tablicę elektryczną RK / kuchnia / obudowa 160A (6 x18 - mod.), IP43

I rozdzielnice naściennne w II klasie ochronności, z zamkami:

- rozdzielnica elektryczna pożarowa RPOŻ, obudowa , IP55

Rozdzielnice wyposażać w szyny TH-35 do mocowania aparatury modułowej oraz w maskownice i listwy PE i N., Drzwi rozdzielnic zaopatrzyć w zamki patentowe zamykane na klucz.

W proj. rozdzielnicach będą zabudowane aparaty wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

- rozłączniki bezpiecznikowe na szynę TH-35,
- rozłączniki izolacyjne na szynę TH-35,
- ochronniki przeciwprzepięciowe typ 2, TN-S, 4-polowe,
- wyłączniki różnicowo prądowe na szynę TH-35,
- wyłączniki nadmiarowo prądowe na szynę TH-35,,
- lampki kontrolne na szynę TH-35,
- styczniki
- tabliczki oznaczeniowe ,

## 2.3. Kable i przewody instalacyjne.

kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV z żyłami miedzianymi o przekroju 4 mm<sup>2</sup> do 35 mm<sup>2</sup> i ilości żył 5 wg PN-93/E-90400 – 402:

- YKYżo 5 x 4 mm<sup>2</sup> do YKYżo 5 x 35 mm<sup>2</sup>,  
przewody instalacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750 V z żyłami miedzianymi o przekroju do 2,5 mm<sup>2</sup> i ilości żył 3÷5 wg PN-87/E-90056:
- YDYżo 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>,
- YDYżo 4 x 1,5 mm<sup>2</sup>,
- YDYżo 5 x 1,5 mm<sup>2</sup>,
- YDYżo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>,
- YDYżo 5 x 2,5 mm<sup>2</sup>,  
przewody bezhalogenowe ognioodporne na napięcie znam.450/750 V
- HDGsPH30 3 x1,5mm<sup>2</sup>
- HDGsPH90 5 x4mm<sup>2</sup>

## 2.4. Kable i przewody sterownicze.

przewody bezhalogenowe ognioodporne na napięcie znam.450/750 V

- HDGsPH90 4 x1,5mm<sup>2</sup>

## 2.5. Kanały i koryta instalacyjne.

- Korytka kablowe ocynkowane o szerokościach 200 mm z pokrywami,
- Korytka kablowe ocynkowane o szerokościach 100 mm z pokrywami,
- konstrukcje wsporcze dla koryt kablowych,

## 2.6. Rury instalacyjne.

- Przepusty rurowe 160.
  - Rury ochronne dwudzielne 110 mm
  - Rury instalacyjne o średnicy 18 do 47 mm.
  - rury ochronne karbowane o średnicy do 32 mm
-

---

## 2.7. Oprawy oświetleniowe.

- Oprawy LED, 45W, IP20, 4000K, 5200lm o wym. 600x600mm.
- Oprawy LED, 45W, IP44, 4000K, 5200lm o wym. 600x600mm
- Oprawy LED, 40W, IP56, 4000K, 4500lm z kloszem
- Oprawy LED, 21W, IP56, 4000K, 2600lm w wersji nastropowej typ plafoniera z kloszem
- oprawa LED typu plafoniera 230 V, 33W, 4000K, 1350 lm IP65
- Listwy ścienne LED wbudowane w aluminiowe profile

Oprawy oświetlenia awaryjnego z fabrycznie wbudowanym układem akumulatorowo – prostownikowym automatycznie załączający oprawę po zaniku napięcia w tablicy.

Oprawy z atestem CNBOP

- oprawa LED 230 V, 3W, 300 lm AW - wersja awaryjna 1 h,
- oprawa LED 230 V, 5W, 550 lm zewnętrzna IP65, AW - wersja awaryjna 1 h,
- oprawa ewakuacyjna LED 150 lm, 1,2 W z piktogramem 1h

## 2.8. Oświetlenie zewnętrzne.

- słupy okrągłe, aluminiowe S – 4,5m typu „Parkowy”
- fundament słupa B60,
- oprawa typu „Parkowa” LED 33W, 3500K, CRI>80, strumień 4600lm, II kl. ochr, IP65, IK09.
- złącza kablowe słupowe z bezpiecznikami D01 4A.
- oprawa zewnętrzna LED 50W, 5500K, IP65, IK09

## 2.9. Łączniki i przełączniki

- jednobiegunowe i wielobiegunowe 16 A, 250 V do mocowania w puszkach pod tynkiem.
- jednobiegunowe i wielobiegunowe 16 A, 250 V bryzgodporne,.

## 2.10. Gniazda wtyczkowe

- podtynkowe dwubiegunowe z uziemieniem 16 A/Z, 250 V, IP20, pojedyncze i podwójne.
- nakanałowe dwubiegunowe z uziemieniem 16 A/Z, 250 V, IP20,
- podtynkowe dwubiegunowe z uziemieniem 16 A/Z, 250 V, IP20 „DATA” z kluczem.
- gniazda wtyczkowe 3-faz. 3P+N+PE, 16A, 400 V, IP53,

## 2.11. Puszki i odgałęźniki instalacyjne

- Puszka podłogowa na 12 gniazd
- puszki instalacyjne z tworzywa – końcowe o średnicy 60 mm i rozgałęźne o średnicy 80 mm.
- odgałęźniki instalacyjne w obudowie z tworzywa z zaciskami do 2,5 mm<sup>2</sup>, 380 V (do instalacji szczelnych).

## 2.12. Instalacja odgromowa i wyrównawcza.

- drut stalowy ocynkowany DFe/Zn fi 8mm.
- bednarka stalowa ocynkowana 25x4mm
- maszty odgromowe wolnostojące 3m.
- złącza kontrolne w skrzynkach, dedykowanych do montażu w ociepleniu na ścianie.
- rury grubościenne
- linka miedziana 16mm<sup>2</sup>.
- przewód DYżo 2,5 mm<sup>2</sup>

## 2.13. Instalacja fotowoltaiczna

Konstrukcja

Ultralekka konstrukcja wykonana z aluminium i stali nierdzewnej, dostosowana do dachu dla zmniejszenia ingerencji do minimum, odporna na warunki atmosferyczne

Panele fotowoltaiczne- moduły monokrystaliczne z członem optylizacyjnym

- Moc nominalna - 300 Wp
  - Szkło solarne hartowane o grubości 3,2mm,
  - 25 letnia gwarancja liniowego maksymalnego spadku sprawności, max 80%,
-

- 
- Inwerter
- Maks. sprawność 98,5 %
  - Europejski stopień sprawności 98 %
  - Parametry wejściowe
  - Maks. moc DC 20,44 kW
  - Maks. napięcie wejściowe 1000 V
  - Znamionowe napięcie wejściowe 600 V
  - Min. napięcie wejściowe 150 V
  - Napięcie włączenia 188 V
  - Maks. napięcie w punkcie MPP 800 V
  - Maks. prąd wejściowy na MPPT 33 A / 33 A
  - Maks. prąd zwarcia na MPPT 43 A / 43 A
  - Liczba ciągów modułów fotowoltaicznych na jednym wejściu MPP 3 / 3
  - Parametry wyjściowe
  - Maks. moc pozorna AC 20,00 kVA
  - Maks. moc czynna AC 20,00 kW
  - Moc znamionowa 20,00 kW
  - Min. współczynnik przesunięcia fazowego (wartość) 0,0
  - Zakres napięcia znamionowego AC 160–280 V
  - Częstotliwość napięcia w sieci AC 44–65 Hz
  - Liczba faz zasilających 3
- ZGODNOŚĆ Z NORMAMI
- Kompatybilność elektromagnetyczna EN 61000-6-2, EN 61000-6-4
  - Podłączenie do sieci VDE-AR-N 4105, IEC 61727, IEC 62116, VDE 0126-1-1, CEI 0-21
  - Bezpieczeństwo urządzenia IEC-62109-1, IEC-62109-2

#### **2.14. Zabezpieczenia pożarowe**

- ognioochronna pianą o odporności ogniowej 120 min. - aproba techniczna EN-10/109
- (1) Odbiór materiałów na budowie
- Materiały takie jak rozdzielnice, oprawy oświetleniowe, przewody 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) 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.

### **3. Sprzęt**

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- spawarka transformatorowa do 500 A.

### **4. Transport.**

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

### **5. Wykonanie robót.**

---

---

### **5.1. Projekt organizacji i harmonogram robót**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

### **5.2. 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.

### **5.3. 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.

### **5.4. Przejścia przez ściany i stropy**

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

### **5.5. 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. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Zawieszenie opraw zawieszakowych powinno uniemożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

### **5.6. Podejścia do odbiorników.**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach instalacyjnych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach.

Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

---

---

## 5.7. Układanie przewodów

### 5.7.1. Przewody izolowane jednożyłowe w rurkach

Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.

Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

#### a) wciąganie przewodów

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

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

### 5.7.2. Przewody izolowane kabelkowe.

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- na uchwytych odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- w rurach instalacyjnych pod tynkiem,
- na korytkach prefabrykowanych metalowych,

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy:

przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

- Układanie przewodów na uchwytych
    - Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytych nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1.0 m. dla kabli. Rozstawienie uchwytych powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytych nie były widoczne.
  - Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:
    - ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.
  - Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie:
    - zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokryw.
-

---

### **5.8. Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężenie i osprężenie 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, lecz zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

### **5.9. 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. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

### **5.10. Montaż tablic rozdzielczych .**

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Rozdzielnice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne.

### **5.11. Montaż sztucznych zwodów piorunowych na budynku.**

#### **a) Zwody poziome.**

Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników. Wymiary poprzeczne powinny być zgodne z normą. Zwody poziome należy instalować co najmniej 2 cm od powierzchni dachu przy pokryciach niepalnych i trudno zapalnych.

#### **b) Przewody odprowadzające.**

---



---

Przewody odprowadzające powinny być układane na zewnętrznych ścianach budynku w rurkach RB18 p/t. Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać przy pomocy złączy probierczych umieszczanych na ścianie w obudowach podtynkowych na wys. 0,5 m od poziomu terenu.

c) Uziomy.

Jako uziom należy ułożyć płaskownik Fe/Zn 25x4 mm w wykopie na głębokości 0,6 m wokół budynku. Uziomu nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Do uziomu należy połączyć wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe.

### **5.12. Instalacja fotowoltaiczna.**

Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwerter trójfazowy. Energia wytworzona będzie wykorzystywana na własne potrzeby obiektu, a nadwyżki magazynowane w sieci energetycznej zewnętrznej. Moduły fotowoltaiczne z członem optymalizacyjnym o łącznej mocy ok. 22,80 kWp zostaną zainstalowane na dachu biblioteki od strony południowej zgodnie z nachyleniem dachu.

W skład instalacji fotowoltaicznej wchodzi:

- - panele fotowoltaiczne z członem optymalizacyjnym
- -system montażowy,
- -przewody PV
- -rozdzielnice z ogranicznikami przepięć i wyłącznikiem nad.-prąd.,
- -przetwornica (inwerter) DC/AC 24 V/400 V 3-faz,
- - przewody z inwertera do tablicy głównej TG,

Zadaniem projektowanej instalacji fotowoltaicznej jest wytworzenie energii elektrycznej o parametrach sieci elektroenergetycznej, a następnie wpuszczenie jej do wewnętrznej instalacji elektrycznej.

#### **5.6.1. Panele fotowoltaiczne**

Ogniwa fotowoltaiczne są to urządzenie elektryczne, w których przy wykorzystaniu zjawiska fotoelektrycznego zachodzi bezpośredni przemiana energii promieniowania świetlnego w energię elektryczną. Instalacja fotowoltaiczna będzie składać się z 76 szt. ogniw fotowoltaicznych z członem optymalizacyjnym o mocy 300 W. Moc instalacji fotowoltaicznej wynosi 22,8 kWp,

#### **5.6.2. Konstrukcja**

System konstrukcji wsporczej umożliwia zamocowanie modułów fotowoltaicznych na dachu. System zapewnia stabilne przymocowanie paneli do konstrukcji wsporczej poprzez profil nośny oraz system montażowy śrub.

#### **5.6.3. Inwerter**

Inwerter ( przetwornica, falownik ) jest to urządzenie elektroenergetyczne służące do przekształcenia prądu stałego uzyskanego z paneli fotowoltaicznych na prąd zmienny sinusoidalny o parametrach sieci Elektroenergetycznej. W przypadku zaniku napięcia w sieci, inwerter odłącza system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczenie wyprodukowanej energii do sieci ze względów bezpieczeństwa. W niniejszym opracowaniu zastosowano 1 szt. inwertera wyposażonego w moduł komunikacyjny do przesyłu danych do licznika dwukierunkowego.

#### **5.6.4 Okablowanie**

Po stronie DC panele przyłączone są kablami PV o przekroju 6 mm<sup>2</sup> w podwójnej izolacji, odpornej na promieniowanie UV. W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość wykorzystuje się złącza. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV, aby zapewnić niezawodność łączeniową .

#### **5.6.5. Zabezpieczenia**

Instalacja fotowoltaiczna będzie wyposażona w zabezpieczenia nadprądowe spełniające ochronę przed skutkami przeciążeń i zwarć oraz w ochronę przeciwprzepięciową przed przepięciami na skutek wyładowania atmosferycznego oraz przepięciami łączeniowymi. Zabezpieczenia te będą montowane w rozdzielnicach, które spełniają normy przeciwpożarowe.

---

---

#### 5.6.6. Instalacja odgromowa dla fotowoltaiki.

Na dachu budynku w sąsiedztwie paneli fotowoltaicznych zainstalować wolnostojące maszty odgromowe izolowane o wysokości  $h = 3\text{m}$  na potrójnych obciążnikach (trójnogach), które połączyć z instalacją odgromową drutem FeZn  $\varnothing 8\text{ mm}$ .

#### 5.13. 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,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- pomiary rezystancji uziemień.

### 6. Kontrola jakości robót.

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami [4], [5] i przepisów [6].
- (2) 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 gniazd,
  - załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem,
  - wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

### 7. Obmiar robót.

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

### 8. Odbiór robót.

- 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.
- 8.2. Odbiory częściowe.
- 8.3. Odbiory końcowe.
- 8.4. Odbiory ostateczne.

### 9. Podstawa płatności.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

### 10. Przepisy związane.

- [1] PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- [2] PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- [3] N SEP-E-004. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- [4] PN-EN 12464-1. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- [5] PN-IEC 61024-1. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- [6] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r.
- [7] PN-IEC 60364/2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- [8] PN-EN 61140. Ochrona przeciwporażeniowa.

#### OPRACOWANIE :

mgr inż. Artur Metlerski

upr.bud. nr GP-III-7342/73/91

---