

**PROJEKT TECHNICZNY**

# PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKÓW GOSPODARCZYCH NA CELE USŁUG ADMINISTRACJI SAMORZĄDOWEJ

<b>Nazwa zamierzenia budowlanego:</b>	<b>PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKÓW GOSPODARCZYCH NA CELE USŁUG ADMINISTRACJI SAMORZĄDOWEJ</b>	
<b>Adres:</b>	Działka nr ewidencyjny 15/2 j.e.: 301701_1 Miasto Ostrów Wielkopolski, o.e.: 0077 Miasto Ostrów Wielkopolski, ul. Gimnazjalna 3, 63-400 Ostrów Wlkp.	
<b>Kategoria obiektu budowlanego:</b>	Budynek administracji samorządowej – Kategoria XII	
<b>Inwestor:</b>	GMINA OSTRÓW WIELKOPOLSKI ul. Gimnazjalna 5, 63-400 Ostrów Wlkp.	
<b>Jednostka projektowa:</b>	DASTORE Sp. z o.o. ul. Kościuszki 13A, 63-400 Ostrów Wielkopolski	
<b>Oświadczenie projektantów:</b>	Na podstawie art. 34, ust. 3d pkt 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – <i>Prawo budowlane</i> (t.j. Dz. U. 2020, poz. 1333) oświadczam, że projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.	
<b>Projektant: Branża elektryczna PRZYŁĄCZA I URZĄDZENIA TECHNICZNE</b>	inż. Henryk Domagała INSTALACJE ELEKTRYCZNE 466/89/UW	Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Ostrów Wielkopolski, lipiec 2021 r.		

## Spis zawartości

SPIS RYSUNKÓW.....	3
OPIS .....	4

## SPIS RYSUNKÓW

L.p.	Nazwa rysunku
E1	RZUT PARTERU
E2	RZUT DACHU
E3	Schemat jednokreskowy – Instalacja PV
E4	Schemat jednokreskowy – Instalacja alarmowa
E5	Schemat jednokreskowy – Szafa RACK
E6	Schemat jednokreskowy – Rozdzielnia Główna

## 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji elektrycznej w zakresie niezbędnym do wykonania przebudowy przedmiotowego budynku wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną.

## 2. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU BUDOWLANEGO.

Projekt stanowi wytyczne do wykonania instalacji elektrycznej w budynku.

Projekt obejmuje następujący zakres:

- oświetlenie wbudowane
- oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne kierunkowe
- zasilanie urządzeń instalacji sanitarnych
- zasilanie urządzeń niskoprądowych
- zasilanie urządzeń podstawowych
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej

## 3. PODSTAWY OPRACOWANIA.

- uzgodnienia z Inwestorem dotyczące obiektu,
- aktualne normy i przepisy budowlane zawarte w rozporządzeniu ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

## 4. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE-INSTALACJE WEWNĘTRZNE.

### 4.1. ZASILANIE OBIEKTU.

Zasilanie projektowanych instalacji projektuje się z istniejącej rozdzielni podlegającej demontażowi i wykonaniu nowej rozdzielni RG.

**Projektuje się następujące rozdzielnice z wyposażeniem zgodnym z schematem jednokreskowym:**

**Rozdzielnia RG – w wskazanym pomieszczeniu nr 12 na parterze– zasilająca:**

- Zasilanie gniazd ogólnych
- Zasilanie gniazd dedykowanych PEL
- Zasilanie oświetlenia wbudowanego
- Zasilanie oświetlenia AW i EW
- Zasilanie oświetlenia zewnętrznego – dekoracyjnego
- Zasilanie szafy RACK
- Zasilanie instalacji sanitarnych zgodnie z projektem IS

### 4.2. BILANS MOCY.

Bilans mocy zgodnie z schematem jednokreskowym.

### 4.3. POMIARY ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ.

Pomiar zużycia energii bez zmian w budynku głównym Urzędu Gminy.

### 4.4. KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ.

Nie jest wymagana.

#### 4.5. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA.

Wykonać wg. części instalacja fotowoltaiczna

#### 4.6. INSTALACJA STRUKTURALNA.

##### 4.6.1. PROJEKTOWANA STRUKTURA.

Projektuje się zlokalizowanie Lokalnego Punktu Dystrybucyjny w stojącej szafie RACK w pomieszczeniu zgodnie z rysunkiem.

Projektowana struktura instalacji została pokazana na schemacie, a rozmieszczenie LPD na rzutach.

##### 4.6.2. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO POZIOMEGO.

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie poziome miedziane F/UTP kat. 6a zakończone modułem RJ45 kat.6a.
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
- Do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich jak i paneli krosowych w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6a typu RJ45.

##### 4.6.3. ZAKRES SIECI LAN.

Zakres sieci LAN obejmuje:

1. Dostawę nowej szafy dystrybucyjnej.
2. Dostawę komponentów infrastruktury pasywnej 6a ISO FTP wraz z kablem kat. 6a F/UTP wchodzących w skład systemów okablowania strukturalnego klasy E:
  - Ekranowane panele krosowe 1U wysokiej gęstości do 48p.
  - Zarządzany przełącznik 10/100/1000 Mbps..
  - UPS
  - Ekranowane kable miedziane.
  - Ekranowane gniazda abonenckie.
  - Kable krosowe miedziane.
3. Wykonanie nowych sieci strukturalnych według przygotowanych wytycznych.

##### 4.6.4. PANELE KROSOWE.

Przełącznice miedziane 48p HD 1U, 19'' : 48-portowa ekranowana przełącznica typu 1U 48p o wysokości montażowej 1U powinna zapewniać modułarną konstrukcję oraz łatwy i szybki sposób instalacji, niewymagający żadnych specjalistycznych narzędzi zapewniając uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B.

Przełącznica musi zapewniać jednoportową skalowalność portów oraz możliwość migracji/implementacji łączy światłowodowych.

#### 4.6.5. GNIAZDA ABONENCKIE.

Do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich jak i paneli krosowych w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6a ISO typu RJ45. Moduł musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą opaski uciskowej oraz pozwalać na zarabianie kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową (nie wymagającą specjalistycznych narzędziach takich jak noże uderzeniowe itp.)

#### 4.6.6. SYSTEM STANOWISKA PRACY PEL.

Okablowanie strukturalne w układzie gwiazdy, zaprojektowane jest dla wymagań technicznych kat. 6a. Zakłada się, iż wszystkie stanowiska zostaną wyposażone w dwa gniazda logiczne typu RJ-45 kat. 6a oraz 2 dedykowane gniazda elektryczne.

#### 4.6.7. SYSTEM TRAS KABLOWYCH

Wszystkie kable logiczne powinny być poprawnie umieszczone w listwach, na drabinkach lub kanałach instalacyjnych. W instalacjach podtynkowych prowadzić kable w rurkach osłonowych, natomiast w listwach natynkowych kable logiczne mają być oddzielone od kabli elektrycznych.

#### 4.6.8. OKABLOWANIE.

##### **Kable instalacyjne miedziane F/UTP kat 6a.**

Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6a przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

##### **Kable krosowe.**

Miedziane kable krosowe mają za zadanie połączyć sprzęt sieciowy z panelami krosowymi lub gniazdami abonenckimi. Kategoria kabli połączeniowych musi być adekwatna do kategorii kabla instalacyjnego użytego do budowy danego łącza.

#### 4.6.9. SYSTEM OZNACZEŃ.

Całe okablowanie dochodzące do punktu dystrybucyjnego należy oznakować wg. schematu nr punktu dystrybucyjnego/oznaczenie panelu krosowego/nr gniazda.

Przykład:

- LPD/A1/1 ..... itd. – ostatecznie uzgodnić przed realizacją zamówienia.

#### 4.6.10. ZASILANIE.

Zakłada się zasilenie szafy dystrybucyjnej z wydzielonego pola z projektowanej rozdzielni RG. Zasilanie szafy dystrybucyjnej powinno zostać zabezpieczone ochronnikami przepięciowymi min. II stopnia.

#### 4.6.11. SIEĆ LAN.

Sieć strukturalna w ramach projektowanej i istniejącej części instalacji okablowania strukturalnego obsługiwana będzie przez przełącznik wyspecyfikowany poniżej pracujący w 3 warstwie modelu OSI.

#### 4.6.12. ZASILACZ UPS DLA SZAFY SERWEROWEJ O PARAMETRACH MINIMALNYCH:

Parametr	Wymagane minimalne parametry techniczne:
Moc pozorna	min. 2 000 VA
Moc rzeczywista	min. 1 800 W
Architektura UPSa	online
Napięcie znamionowe:	230V
Dopuszczalny zakres częstotliwości	40-70Hz
Porty komunikacji	mart-Slot, RS232, RJ45
Typ baterii wewnętrznych:	Ołowiany (VRLA)
Czas ładowania baterii	max. 5h - do 90%
Kasetka na zapasowe baterie	Min. 2
Typ obudowy	Rack
Poziom hałasu:	< 70 dBA

#### Montaż UPSa w projektowanej szafie rack.

#### 4.6.13. SZAFA DYSTRYBUCYJNA LPD.

Przewiduje się lokalizację szafy dystrybucyjnej typu RACK w wskazanym pomieszczeniu.

Zakłada się zastosowanie szafki wiszącej, szafę kablową min. 12U 19” 600x600 o następującej specyfikacji:

- Wymiary szafy 12U 500x500mm
- Stalowa skręcana konstrukcja
- Szklane drzwi przednie
- Pełne drzwi z tyłu wykonane z arkusza blachy
- Profile 19” do montażu wszystkich standardowych elementów 19”
- Wejścia kablowe przez dolną i górną pokrywę
- Górna pokrywa z otworami na wprowadzenie kabla i przygotowana pod instalację wentylatora
- Wyposażenie dostarczone wraz z szafą:
  - Zgodnie z schematem jednokreskowym
  - Kablowy przepust szczotkowy montowany na dachu szafy
  - Listwa zasilająca 230V, 16A, wyposażona we wtyk Schuko oraz 8 gniazd wyjściowych Schuko
  - komplet linek uziemiających, itp.
- Gwarancja min. 36 miesięcy

**UWAGA: Konstrukcję szafy należy podłączyć do GSW.**

#### 4.7. INSTALACJA TELEFONICZNA.

Poza zakresem opracowania

#### 4.8. INSTALACJA ALARMOWA – SSWiN.

Projektuje się system alarmowy Integra (dopuszcza się montaż systemu równoważnego przy złożeniu możliwości integracji z systemem alarmowym). Ochroną objęte będą następujące obszary:

- wszystkie pomieszczenia komunikacji,
- wybrane pomieszczenia biurowe i użytkowe.

System SSWiN ma za zadanie, poprzez zastosowanie czujników ruchu wykryć intruzów w czasie gdy dana strefa systemu jest uzbrojona i zasygnalizować ten stan. Dodatkowo umożliwić automatyczne lub ręczne wezwanie grupy interwencyjnej.

Centralę alarmową zainstalować w pomieszczeniu serwerowni. Centralę zainstalować w dedykowanej obudowie z zasilaczem – dopuszcza się montaż centrali w szafie RACK serwera.

Centrala oprócz zasilania podstawowego posiada zasilanie awaryjne w postaci akumulatorów - muszą zapewnić podtrzymanie minimum 36h .

Do centrali doprowadzić linie telefoniczną, które umożliwi powiadomienie telefoniczne.

##### **Podstawowe parametry centrali alarmowej:**

- możliwość podziału systemu na strefy,
- obsługa od 16 do 64 programowalnych wyjść
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
- obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych
- niezależne timery do automatycznego sterowania
- funkcje kontroli dostępu
- pamięć zdarzeń z funkcją wydruku
- możliwość utworzenia profili użytkowników
- zasilacz impulsowy z funkcjami: ładowania akumulatora i diagnostyki

##### **Podstawowe parametry manipulatora:**

- podświetlenie klawiatury i wyświetlacza
- wykorzystanie kart zbliżeniowych
- diody LED informujące o stanie systemu
- alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC wywoływane z klawiatury
- sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie
- sygnalizacja utraty łączności z centralą

##### **Podstawowe parametry czujek podczerwieni:**

- podwójny pyro element
- cyfrowy algorytm detekcji ruchu
- dwutorowa analiza sygnału z pyro elementu: wartościowa i ilościowa



- funkcja prealarmu
- cyfrowa kompensacja temperatury

**Sygnalizator zewnętrzny** – zakłada się akustyczny sygnalizator akustyczno-optyczny zewnętrzny.

**Okablowanie** - do połączenia elementów systemu wykorzystać kabel Ytksy 3x2x0,8mm<sup>2</sup>.

Lokalizacja elementów z ich typami na rzutach budynku. Układ systemu w gwiazdę od elementów detekcji i sygnalizatorów zbiegających się do odpowiednich zacisków na centrali lub koncentratorze (zasilaczu z modułami rozszerzeń).

Czujki montować pod sufitem, jak najdalej od elementów emitujących ciepło. Dostęp do czujników powinien być maksymalnie ograniczony. Pole widzenia czujnika nie może być przesłonięte. W przypadku gdy w pomieszczeniu są wysokie podciągi lub inne elementy ograniczające pole widzenia należy czujniki ustawić tak, aby zapewnić im maksymalne pole „widzenia”.

Przewody transmisyjne instalacji należy układać w odległości minimum 0,4m od innych linii przewodów, w szczególności zasilających, biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni. Przejścia przez ściany powinny być odpowiednio zabezpieczone np. poprzez zastosowanie rurek osłonowych. Przewody należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przewody transmisyjne powinny być jasno i czytelnie oznaczone, pozwalając na identyfikację linii. Wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z przepisami materiałami ognioodpornymi zgodnie z wymaganą klasą odporności ogniowej.

Montaż oraz uruchomienie systemu należy przeprowadzić zgodnie z urządzeniami DTR producenta przez wykwalifikowane osoby z odpowiednimi uprawnieniami.

#### 4.9. ZASILANIE URZĄDZEŃ WEWNĘTRZNYCH.

##### 4.9.1. PROWADZENIE INSTALACJI.

Wszystkie przejścia kabli, tras kablowych, korytek, rur przez ściany stanowiące oddzielenia przeciwpożarowe projektuje się uszczelnić ogniowo do odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa tego oddzielenia. Kable ognioodporne do zasilania urządzeń przeciwpożarowych projektuje się układać w odrębnych trasach kablowych, posiadających certyfikat E90 na cały system wraz z mocowaniami lub na dedykowanych uchwytych kablowych (w przypadku pojedynczych kabli).

##### 4.9.2. UWAGI OGÓLNE.

W ramach dokumentacji projektuje się obwody zasilające projektowane instalacje.

Zasilanie wykonać przewodami YDYp 450/750V o przekrojach zgodnych ze schematem jednokreskowym.

Prowadzenie przewodów w przestrzeni sufitu podwieszanego na korytkach instalacyjnych oraz pod tynkiem wraz z systemem mocowania przewodu „uchwyt szybkiego montażu do przewodów”. Wypusty zasilające urządzenia należy wyprowadzać z zachowaniem min. 2 m zapasu.

Przewody prowadzić równolegle do stropu lub podłogi w odległości 0,3m, sprowadzając prostopadle do gniazd wtykowych oraz do osprzętu oświetleniowego łączeniowego. Projektuje się osprzęt montowany we wspólnych ramkach. Kolorystykę, model osprzętu elektrycznego dobiera Inwestor. Prowadzenie tras kablowych powinno być ściśle skoordynowane z pracami pozostałych branż.

#### 4.9.3. GŁÓWNE TRASY KORYT KABLOWYCH.

W zakresie rzeczowym robót elektroinstalacyjnych zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników, urządzeń, gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych i innych. Dla rozprowadzenia wszystkich obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych siłowych, oświetleniowych, teletechnicznych przewiduje się wykorzystanie istniejących tras kablowych zlokalizowanych w korytarzu.

#### Uwagi montażowe

Wszystkie drabinki i korytka kablowe należy podwieszać w sposób trwały i pewny.

Rozstaw podwieszeń dla koryt kablowych należy dostosować do nośności koryta i jego danych katalogowych przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 1–1,5m.

Drabiny i koryta należy podwieszać przede wszystkim do konstrukcji nośnych stropów oraz specjalnie przygotowanych konstrukcji pod instalację.

Wszystkie zejścia pionowe tras kablowych powinny być wykonane za pomocą drabinek lub koryt kablowych montowanych pionowo do ścian lub innych elementów konstrukcji budynku i zapewniać połączenie między poziomymi ciągami kablowymi a wolnostojącymi i/lub wiszącymi rozdzielnicami elektrycznymi. Przy zejściach tras w pomieszczeniach tablic elektrycznych należy na całej wysokości ułożyć drabiny kablowe (o szerokości dostosowanej do ilości i przekroju prowadzonych kabli), umożliwiające odpowiednie mocowanie kabli układanych pionowo.

Zakłada się, że przy zastosowaniu systemowych łączników oraz podkładek zębatych dla połączeń skręcanych drabin i koryt kablowych, zachowana jest galwaniczna ciągłość tak wykonanej trasy.

#### 4.9.4. DROBNE TRASY KABLOWE.

W zakresie rzeczowym robót elektroinstalacyjnych zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników, urządzeń, gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych i innych.

Dodatkowo zapewnić wszelkie konieczne przebicia przez ściany oraz stropy wraz z niezbędnym ich uszczelnieniem. Podejścia i rozprowadzenia instalacji odbiorczych należy wykonać:

- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub giętkich wewnątrz ścian gipsowo-kartonowych i/lub pod tynkiem w bruzdach ścian murowanych o średnicach dostosowanych do przekroju i ilości prowadzonych przewodów,
- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub elastycznych mocowanych na uchwytych kablowych w pomieszczeniach technicznych,
- w rurkach elektroinstalacyjnych elastycznych wzmocnionych układanych w posadzce, przewodami w podwójnej izolacji mocowanymi na uchwytych do elementów konstrukcyjnych np. dla potrzeb przelotowego zasilania opraw oświetleniowych,
- przewodami wtykowymi układanymi na ścianach żelbetowych pod warunkiem zastosowania przewodów w izolacji podwójnej i przykrycia ich warstwa tynku o grubości nie mniejszej niż 5mm.

#### 4.9.5. OSPRZĘT ELEKTRYCZNY.

Projektuje się stosowanie osprzętu podtynkowego. Kolorystyka osprzętu zostanie uzgodniona z użytkownikiem na etapie wykonawstwa.

W pomieszczeniach technicznych i sanitariatach należy stosować osprzęt o minimalnym IP 44. Wszystkie gniazda wtyczkowe muszą być wyposażone w zestyk ochronny.

Instalację do gniazd wtyczkowych wykonać jako trójżyłową (L,N,PE).

Wysokość montażu osprzętu (od posadzki) chyba że na rysunku wskazano inaczej:

- łączniki –  $h = 130\text{cm}$ ,
- gniazda ogólne –  $h = 30\text{cm}$ ,
- gniazda ogólne nad blatami –  $h = 120\text{ cm}$ ,
- gniazda PEL–  $h=30\text{ cm}$
- gniazda + łączniki przy umywalkach  $h = 130\text{cm}$ .

W razie konieczności, przed przystąpieniem do montażu włączników oświetlenia i gniazd wtykowych porządkowych przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń, należy skorygować ich położenie stosownie do układu drzwi (lewe, prawe) zgodnym z nadrzędnym projektem architektonicznym.

Osprzęt teleinformatyczny należy montować pod wspólną ramką z elektrycznym.

#### 4.10. INSTALACJA OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO.

##### 4.10.1. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.

Instalacja oświetlenia podstawowego będzie zasilana z projektowanych rozdzielnic.

Montaż oświetlenia energooszczędnego LED należy przeprowadzić w oparciu o oprawy przeznaczone do budynków użyteczności publicznej. Sposób mocowania należy dostosować do możliwości budowlanych. W pomieszczeniach gdzie projektuje się sufit podwieszany lub kasetonowy zakłada się montaż podtynkowy. Przy braku takiej możliwości zakłada się montaż natynkowy.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie łącznikami. Jedynie w wskazanych pomieszczeniach zakłada się montaż czujek ruchu lub obecności do sterowania projektowanymi oprawami.

Zasilanie oświetlenia projektuje się przewodami YDYp 450/750V 3x1,5 mm<sup>2</sup> dla pomieszczeń ogólnych oraz YDYp 450/750V 5x1,5 mm<sup>2</sup> dla ciągów komunikacyjnych.

W projektowanym budynku oświetlenie spełnia wymagania normy PN-EN 12646-1.

##### 4.10.2. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO I EWAKUACYJNEGO.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne będzie realizowane z wykorzystaniem opraw autonomicznych z autotestem w wersji „ciemnej” z zintegrowanym modułem awaryjnym o czasie podtrzymania 1h.

Ogólnym celem oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca przebywania. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy używane do oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać świadectwo dopuszczenia przez CNBOP, zgodnie z EN 60598-2-22 powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych (również od zewnętrznej strony) oraz w pobliżu schodów i hydrantów.

Natężenie oświetlenia na poziomie podłogi zgodnie z PN-EN 1838 – 1 lx na poziomie podłogi, oraz 5lx w miejscach usytuowania sprzętu ppoż.

Dla opraw oświetlenia awaryjnego należy prowadzić przewód  $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$  pozwalającej w przyszłości na zastosowanie systemu komunikacyjnego.

#### 4.11. INSTALACJA ODGROMOWA.

W ramach projektowanego budynku zakłada się wykonanie nowej instalacji odgromowej. Projektowaną instalację wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

Zwody poziome i odprowadzające wykonać drutem FeZn stalowym ocynkowanym 8mm. Zwody poziome połączyć do obróbek z blachy.

Nowe przewody odprowadzające należy ułożyć pod ociepleniem w rurkach rvlk.

Przewody odprowadzające podłączyć do instalacji odgromowej za pomocą zacisków krzyżowych drut bednarka.

Projektuje się wykonanie uziomów punktowych o długości min, 2x3m

Przewody odprowadzające łączyć z uziomem przewodami uziemiającymi poprzez złącza kontrolno-pomiarowe umieszczone w warstwie styropianu lub w ziemi.

#### 4.12. INSTALACJA PRZECIWPRZEPięCIOWA.

W projektowanej rozdzielnicy zakłada się montaż ochronnika przeciwprzepięciowego zgodnie z schematem jednokreskowym.

#### 4.13. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.

##### 4.13.1. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE.

Instalacja elektryczna zaprojektowana została w układzie TNS. Przewód ochronny musi posiadać ciągłość metaliczną (nie może być rozłączalny żadnym wyłącznikiem). Ochronie podlegają wszystkie części urządzeń elektrycznych, które normalnie nie znajdują się pod napięciem, a przerzut napięcia na te urządzenia, w przypadkach awaryjnych, może stworzyć niebezpieczeństwo porażenia. Należy pamiętać, aby dla układu sieciowego TNS, były spełnione warunki:

- wszystkie części przewodzące powinny być połączone do tego samego uziemienia,
- za wyłącznikiem różnicowoprądowym nie wolno uziemiać przewodu N ani łączyć go z przewodem PE.

W obiekcie należy stosować połączenia wyrównawcze łącząc wszystkie części przewodzące obce ze sobą oraz z przewodami ochronnymi. Główne szyny wyrównawcze (GSW) umieścić w rozdzielnicach głównych. Do szyny GSW podłączyć:

- przewody uziemiające,
- przewody ochronne PE,
- metalowe rury oraz metalowe urządzenia wewnętrzne instalacji wodno-kanalizacyjnej, c.o.,
- metalowe elementy konstrukcyjne obiektu,
- miejscowe szyny wyrównawcze.

Wszystkie połączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać

w sposób trwały i zabezpieczyć od skutków korozji. Wszystkie przewody biorące udział w ochronie powinny mieć barwę zgodnie z normą.

#### 4.13.2. DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.

Podstawową ochroną przeciw porażeniową jest izolacja przewodów, maszyn i urządzeń. Dodatkową ochroną jest szybkie wyłączenie, zrealizowane poprzez zastosowanie wyłączników nadmiarowo prądowych oraz wyłączników różnicowoprądowych.

Jako środek ochrony dodatkowej przed porażeniem należy stosować samoczynne wyłączenie zasilania w obwodach oświetleniowych i gniazd wtyczkowych oraz wyłącznik przeciwporażeniowy, **różnicowoprądowy o prądzie różnicowym 30mA**.

Poprawność instalacji należy sprawdzić i w przypadku stwierdzenia niezgodności po zatwierdzeniu przez inwestora należy ją zmodernizować. Po zakończeniu montażu należy wykonać pomiary skuteczności ochrony od porażen potwierdzone protokołami.

#### 4.14. UWAGI KOŃCOWE.

Prace związane z budową instalacji elektrycznej powinny być wykonywane przez firmę lub osobę to tego uprawnioną oraz powinny uwzględniać obowiązujące przepisy i normy.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej tychże przegród stosując odpowiednie preparaty dla instalacji kablowych.

Przewody wraz z zamocowaniami służące do zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przynajmniej przez 90 min.

Dokumentację należy rozpatrywać łącznie ze wszystkimi branżami.

- Prace związane z budową instalacji elektrycznej powinny być wykonywane przez firmę lub osobę to tego uprawnioną oraz powinny uwzględniać obowiązujące przepisy i normy.
- Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej tychże przegród stosując odpowiednie preparaty dla instalacji kablowych.
- Przewody wraz z zamocowaniami służące do zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przynajmniej przez 90 min.
- Przed oddaniem projektowanej linii do eksploatacji należy dokonać pomiaru:
  - Rezystancji izolacji kabli nN
  - Pomiaru rezystancji uziemień
  - Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Następnie należy sporządzić odpowiednie protokoły z tych pomiarów

- Użyte do budowy materiały i urządzenia powinny posiadać odpowiednie atesty lub opinie badawcze wydane przez upoważnione jednostki badawcze
- Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej tychże przegród stosując odpowiednie preparaty dla instalacji kablowych.
- Dokumentację należy rozpatrywać łącznie ze wszystkimi branżami.
- Należy przewidzieć możliwość zwiększenia ilości odbiorników o 10% na etapie wykonawstwa lub w przypadku stwierdzenia potrzeby zasilania dodatkowych urządzeń nie zinwentaryzowanych w trakcie opracowania.
- Do powyższych urządzeń należy doprowadzić zasilanie wraz z montażem zabezpieczenia w rozdzielnicy.



Szczegółowy zakres robót należy uzgodnić z inwestorem przed przystąpieniem do prac.

#### 4.15. WYTYCZNE MONTAŻOWE WYKONANIA INSTALACJI.

Prace związane z budową instalacji elektrycznej powinny być wykonywane przez firmę lub osobę to tego uprawnioną oraz powinny uwzględniać obowiązujące przepisy i normy.

Instalacje elektryczne należy wykonać przewodami prowadzonymi:

- bezpośrednio pod tynkiem pod warunkiem przykrycia ich warstwą tynku o minimalnej grubości 5mm
- pod tynkiem w bruzdach pod warunkiem przykrycia ich warstwą tynku o minimalnej grubości 5mm
- pod tynkiem w rurkach RVKLn
- w rurowniach ochronnych pod podłogą
- w korytkach instalacyjnych pod stropem
- wszystkie urządzenia elektryczne instalować zgodnie z planami instalacji i schematami.
- należy skrupulatnie przestrzegać kolorystycznego oznakowania żył przewodowych i kabli (również w obrębie rozdzielnic). Przewód zerowy (N) musi posiadać izolację koloru jasnoniebieskiego, a przewód ochronny (PE) – żółto-zielonego.
- w żadnym miejscu instalacji odbiorczej przewód zerowy (N) i przewód ochronny (PE) nie mogą być połączone.
- wszystkie urządzenia i sprzęt, których konstrukcja wykonana jest z metalu lub zawierają one elementy metalowe, na których w przypadku uszkodzenia może pojawić się napięcie, muszą być obowiązkowo przyłączone do przewodu ochronnego.
- dla przewodów i kabli przeznaczonych do ułożenia należy stosować trasy pionowe i poziome z zachowaniem odstępów od innych instalacji
- kolorystykę oraz model osprzętu (gniazda, łączniki) dobiera Inwestor, sugeruje się montaż osprzętu we wspólnych ramkach, nie stosować podwójnych gniazd wtykowych z bolcem ochronnym. Należy zamiast nich stosować dwa gniazda wtykowe z bolcem ochronnym we wspólnej podwójnej ramce.
- puszki rozgałęźne dla obwodów montować pod stropem lub w innych łatwo dostępnych miejscach.
- przy przejściach przez ściany i stropy przewody i kable należy chronić od uszkodzeń mechanicznych w rurkach winidurkowych.
- wszystkie instalowane korytka, wsporniki, uchwyty itp. muszą być galwanizowane.
- zastosowane materiały muszą posiadać atesty a uszczelnienia muszą być wykonane zgodnie z instrukcją producenta.
- należy stosować osprzęt typowy, podtynkowy IP20, w pomieszczeniach mokrych, kotłowni oraz w okolicy zlewów wyłącznie osprzęt szczelny min IP44, typ osprzętu należy bezwzględnie potwierdzić wiążąco z Inwestorem w trakcie realizacji projektu

# PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

<b>Nazwa zamierzenia budowlanego:</b>	<b>PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKÓW GOSPODARCZYCH NA CELE USŁUG ADMINISTRACJI SAMORZĄDOWEJ</b>	
<b>Adres:</b>	Działka nr ewidencyjny 15/2 j.e.: 301701_1 Miasto Ostrów Wielkopolski, o.e.: 0077 Miasto Ostrów Wielkopolski, ul. Gimnazjalna 3, 63-400 Ostrów Wlkp.	
<b>Kategoria obiektu budowlanego:</b>	Budynek administracji samorządowej – Kategoria XII	
<b>Inwestor:</b>	GMINA OSTRÓW WIELKOPOLSKI ul. Gimnazjalna 5, 63-400 Ostrów Wlkp.	
<b>Jednostka projektowa:</b>	DASTORE Sp. z o.o. ul. Kościuszki 13A, 63-400 Ostrów Wielkopolski	
<b>Oświadczenie projektantów:</b>	Na podstawie art. 34, ust. 3d pkt 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – <i>Prawo budowlane</i> (t.j. Dz. U. 2020, poz. 1333) oświadczam, że projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.	
<b>Projektant:</b> <b>Branża elektryczna</b> <b>PRZYŁĄCZA I URZĄDZENIA</b> <b>TECHNICZNE</b>	inż. Henryk Domagała INSTALACJE ELEKTRYCZNE 466/89/UW	Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Ostrów Wielkopolski, lipiec 2021 r.		

# **SPIS TREŚCI**

## **PROJEKTU TECHNICZNEGO**

<b>I.</b>	<b>STRONA TYTUŁOWA</b>	<b>str. E/1</b>
<b>II.</b>	<b>SPIS TREŚCI PROJEKTU</b>	<b>str. E/2</b>

Nie znaleziono żadnych pozycji spisu treści.



## 1. Projektowane rozwiązania techniczne – instalacja fotowoltaiczna.

### 1.1. Ogólna charakterystyka obiektu.

Na podstawie przeprowadzonej analizy oceny możliwości technicznych montażu instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oraz w oparciu wytyczne przewidziano instalację fotowoltaiczną składającą się z 7 szt. paneli fotowoltaicznych (PV). Moc znamionowa instalacji przy takiej ilości paneli będzie wynosić około 3 kWp. Projektowaną instalację fotowoltaiczną należy podłączyć do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku poprzez rozdzielnię RG zlokalizowaną na parterze budynku.

Przedmiotowa Instalacja fotowoltaiczna składa się z następujących elementów:

- 7 szt. paneli fotowoltaicznych wykonanych w technologii monokrystalicznych o mocy nominalnej min. 430 Wp wyposażonych w optimizery.
- 1 szt. falownika trójfazowego beztransformatorowego o mocy 3 kW, dla paneli fotowoltaicznych przekształcających energię prądu stałego na energię prądu zmiennego o parametrach dostosowanych do sieci, do której falownik będzie przekazywał wyprodukowaną energię.
- Konstrukcji systemu mocowania dla paneli fotowoltaicznych do posadowienia na dachu płaskim montowanych na podkonstrukcji na dachu zgodnie z rysunkiem.
- Skrzynki przyłączeniowej i systemu zabezpieczeń elektroenergetycznych od strony AC (przeciwporażeniowe, przeciążeniowe i zwarciovowe, przeciwprzepięciowe).
- Zabezpieczenia od strony DC (przeciążeniowe i przeciwprzepięciowe).
- Okablowania i systemu połączeń,
- Uziemienie i Instalacja ekwipotentjalna

Przed rozpoczęciem robót należy uzgodnić z inwestorem szczegóły instalacji.

### 1.2. Panele fotowoltaiczne.

W instalacji fotowoltaicznej zastosowano 7 szt. paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy nominalnej min. 430 Wp każdy.

Panele fotowoltaiczne powinny być odporne na warunki atmosferyczne, wydajne i wolne od korozji.

Zastosowane panele fotowoltaiczne muszą posiadać solidną i trwałą konstrukcję oraz być odporne na znaczne obciążenia mechaniczne.

Panele fotowoltaiczne należy połączyć w łańcuchy zgodnie z parametrami zastosowanych inwerterów za pomocą specjalistycznych przewodów o przekroju 4 mm<sup>2</sup>. Na końcach każdego kabla należy zamontować końcówki dedykowane do przewodów fotowoltaicznych typu MC-4.

W instalacji fotowoltaicznej można zastosować panele fotowoltaiczne o parametrach równoważnych lub lepszych.

### 1.3. Falownik fotowoltaiczny.

W instalacji należy zastosować falownik trójfazowy beztransformatorowy o mocy 3 kW. Podstawową funkcją inwertera DC/AC (falownika) jest przekształcenie wyprodukowanej energii elektrycznej prądu stałego na energię prądu przemiennego. Układ rozliczeniowy energii elektrycznej należy zamontować w taki sposób, aby spełniał wymogi lokalnego operatora energetycznego OSD. Wyprodukowana energia w instalacji fotowoltaicznej zużywana będzie na potrzeby własne budynku. Parametry wyprodukowanej energii po stronie prądu przemiennego (AC) inwertera muszą być zgodne z parametrami jakościowymi

zawartymi w IRiESD . Parametry łańcuchów PV po stronie napięcia stałego należy dobrać tak, aby nie przekraczały w żadnych warunkach pracy dopuszczalnych parametrów wejściowych inwertera, co skutkowałoby uszkodzeniem urządzeń. Projektowane inwertery charakteryzują się szerokim zakresem napięcia wejściowego i mocy wyjściowej. Zastosowany falownik powinien być wyposażony w min. podwójny moduł MPPT. Falownik powinien być wyposażony w kompaktową kartę rozszerzeń, umożliwiającą dostęp do rejestratora danych za pomocą interfejsu Ethernet - monitorowanie parametrów zarówno lokalnie (dzięki zintegrowanemu serwerowi internetowemu) lub zdalnie (w portalu) za pośrednictwem połączenia sieci LAN lub inne rozwiązanie zatwierdzone przez inwestora.

Obudowa falownika musi być dostosowana do użytku wewnętrznego i zewnętrznego co umożliwi korzystanie z falownika w każdych warunkach (IP65).

Inwerter powinien być wyposażony w rozłącznik (bezpiecznik) DC i zabezpieczenie przeciwzwarceniowe AC oraz przeciwprzepięciowe.

Zakłada się lokalizację inwertera w pomieszczeniu kotłowni.

Inwerter musi posiadać niezbędne certyfikaty dopuszczające go do pracy z siecią na terenie Polski. W instalacji można zastosować falownik o parametrach równoważnych lub lepszych.

#### 1.4. Konstrukcja montażowa.

W oparciu o dokumentację projektową, rzuty dachu oraz w oparciu o rodzaj pokrycia połaci dachowej, przewidziano do zastosowania podkonstrukcję montażową przeznaczoną do dachu płaskiego. Wybraną konstrukcję montażową należy umiejscowić zgodnie z załączonym rysunkiem na z nachyleniem min. 25 st. Proponowana konstrukcja montażowa może składać się ze stalowych lub aluminiowych perforowanych profili podłużnych, stalowych stelaży ze stopami montażowymi, elementów mocujących panele fotowoltaiczne do profili aluminiowych.

Projektowaną konstrukcję montażową należy wykonać zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla występujących stref obciążenia opadami śniegu oraz obciążenia wiatrem. Ilość zastosowanych łączników i podpór mocujących konstrukcję ustalana jest w oparciu o nośność dachu oraz obciążenie śniegiem i wiatrem dla wskazanej lokalizacji.

Szczegółowe wytyczne w zakresie obciążeń zgodnie z załącznikiem oraz wytycznymi konkretnego dostawcy / producenta urządzenia.

Szczegółowe wytyczne w zakresie mocowania konstrukcji do dachu wg dokumentacji architektoniczno – konstrukcyjnej.

#### 1.5. Okablowanie AC i DC.

Kabel stałoprądowy należy prowadzić bezpośrednio pod panelami łącząc jeden z drugim, a następnie grupy paneli wprowadzane na poszczególne wejścia inwertera DC/AC. Połączenie pomiędzy poszczególnymi panelami w rzędzie należy wykonać za pomocą kabla DC dołączonego do skrzynki przyłączeniowej każdego panelu fotowoltaicznego. Połączenie pomiędzy skrajnymi końcami łańcuchów (stringów), a falownikiem fotowoltaicznym, powinno zostać wykonane za pomocą dedykowanego kabla solarnego o przekroju 1 x 4,0 mm<sup>2</sup>. Zakończenia przewodów zostaną wykonane za pomocą konektorów solarnych MC-4.

Wykonując instalacje należy stosować się do następujących zasad:

- przewody prowadzić możliwie jak najkrótszą drogą,
- nie naprężać przewodów podczas przeciągania
- zachować odległości od instalacji odgromowej oraz kabli sieciowych i transmisji danych,
- nie krzyżować z przewodami uziemiającymi,

Kabel energetyczny YKYżo 5 x 6 mm<sup>2</sup> z wyjścia inwertera fotowoltaicznego należy podłączyć do rozdzielni RG.

Przekrój przewodów dobrano do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięcia i warunków zwarciovych.

#### 1.6. Rozdzielnica DC.

Rozdzielnicę można wyposażać w przyłącza wtykowe kompatybilne z MC4 umożliwiające podłączenie łańcucha generatora PV. W celu zapewnienia poprawnej i bezpiecznej pracy instalacji i urządzeń elektrycznych w rozdzielnicy wbudowane będą ograniczniki przepięć DC typu II oraz rozłączniki DC służące do wyłączenia układu w przypadku awarii lub prowadzenia prac konserwacyjnych. Zabezpieczenie przed prądami rewersyjnymi nie jest konieczne, ponieważ nie występuje połączenie równoległe więcej niż trzech łańcuchów PV. Rozdzielnicę DC nie trzeba stosować w przypadku gdy zabezpieczenia przeciążeniowe i przeciwprzepięciowe są zamontowane w inwerterze.

#### 1.7. Skrzynka pomiaru energii brutto AC RPV.

W TL zostanie zamontowany licznik bezpośredni energii wytworzonej. Licznik będzie własnością lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

#### 1.8. Elementy monitorujące pracę elektrowni fotowoltaicznej.

Podstawową formą reprezentacji danych dotyczących wielkości produkcji i pracy instalacji jest wyświetlacz graficzny inwertera oraz moduł zarządzający pracą instalacji fotowoltaicznej, na którym na bieżąco lub też wstecz istnieje możliwość analizowania i przeglądania danych oraz wyświetlane są również błędy pracy urządzenia. Należy zapewnić możliwość podłączenia z modemem za pomocą kabla RJ485, przez ethernet lub bezprzewodowo za pomocą modułu WIFI lub Bluetooth. Dzięki połączeniu z Internetem oraz platformie producenta, powinien być możliwy natychmiastowy podgląd w produkcję energii elektrycznej za pośrednictwem interfejsu użytkownika w przeglądarce internetowej.

#### 1.9. Ochrona przeciwporażeniowa, przeciążeniowa i zwarciovowa.

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej podstawowej (przed dotykiem bezpośrednim) przyjęto izolację części czynnych, stosowanie przegród, osłon (IIP2X) oraz barier. Zainstalowano obudowy (rozdzielnice) oraz urządzenia o II klasie ochronności. Urządzenia klasy ochronności II to urządzenia, których ochrona przeciwporażeniowa podstawowa polega na zastosowaniu izolacji podstawowej, przy uszkodzeniu polega na zastosowaniu izolacji dodatkowej, lub polega na zastosowaniu izolacji wzmocnionej. Jako środek ochrony dodatkowej (przed dotykiem pośrednim) przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S, dodatkową i podwójną izolację ochronną oraz połączenia wyrównawcze ochronne. Samoczynne wyłączenia zasilania będzie realizowane przez wyłącznik zamontowany w rozdzielnicy głównej budynku. Dodatkowo wyłącznik przy inwerterze należy wyposażać w cewkę która będzie podłączona z przyciskiem

ppoż w celu całkowitego odcięcia zasilania instalacji PV. Wszystkie elementy przewodzące instalacji zostaną połączone przewodami wyrównawczymi ochronnymi.

Przewody łączące odbiorniki energii elektrycznej ze źródłem zasilania powinny być chronione przed skutkami prądów przetężeniowych przez urządzenia zabezpieczające, samoczynnie wyłączające zasilanie w przypadku przeciążenia lub zwarcia. Urządzeniem, które pełni funkcję zabezpieczającą jednocześnie przed prądem przeciążeniowym i przed prądem zwarciovym jest wyłącznik nadprądowy lub rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką bezpiecznikową. W instalacji należy zastosować wyłącznik bezpiecznikowy z wkładką o prądzie znamionowym 25 A, którą należy zamontować w skrzynce projektowanej instalacji fotowoltaicznej. Zadaniem wyłączników jest odcięcie zasilania w sytuacji, gdy wystąpi zwarcie albo przeciążenie.

#### 1.10. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Elektrownia powinna posiadać dwa układy zabezpieczeń elektroenergetycznych reagujących na nieprawidłowe parametry współpracy z siecią elektroenergetyczną:

- układ zabezpieczeń podstawowych w falownikach
- układ zabezpieczeń dodatkowych w skrzynkach DC.

W celu zabezpieczenia systemów fotowoltaicznych i podłączonych do nich urządzeń elektronicznych przed przepięciami i sprzężeniami, należy zastosować specjalne ograniczniki przepięć (SPD) przeznaczone do systemów fotowoltaicznych po stronie prądu stałego oraz standardowe ograniczniki przepięć po stronie prądu przemiennego. W instalacji fotowoltaicznej zastosowano falownik wyposażony w rozłącznik po stronie AC i DC. Instalację fotowoltaiczną po stronie AC należy ochronić ogranicznikiem przepięć typu I+II umieszczonym przy inwerterze lub w rozdzielni głównej budynku. Po stronie DC należy zastosować ograniczniki przepięć Typu II w skrzynce DC. Montaż ograniczników przepięć można pominąć jeżeli ograniczniki po stronie DC i AC są zintegrowane w inwerterze.

#### 1.11. Instalacja odgromowa.

Budynek jest wyposażony w instalację odgromową. Poprawna praca, właściwe funkcjonowanie instalacji fotowoltaicznej i jej bezpieczeństwo zapewnione będzie poprzez uziemienie paneli fotowoltaicznych i systemu mocowania. Uziemienie powinno być wykonane zgodnie ze obowiązującymi standardami energetycznymi. W przypadku, gdy zachowanie bezpiecznych odległości od przewodów instalacji odgromowej w odniesieniu do instalacji fotowoltaicznej nie jest możliwe (bliskie posadowienie paneli w odniesieniu do instalacji odgromowej, metalowy dach, itp.) zaleca się metalowe części (konstrukcji instalacji fotowoltaicznej) podłączyć do istniejącej instalacji odgromowej i zastosować ogranicznik przepięć typu I + II na przewodach DC±. Instalacja fotowoltaiczna powinna być chroniona zwodami poziomymi prowadzonymi po dachu (w wyjątkowych sytuacjach iglicami), zwodami pionowymi prowadzonymi po krawędzi dachu i ścianie oraz przewodami odprowadzającymi. W instalacji należy zainstalować system ekwipotencjalny składający się z głównej szyny wyrównania potencjału, do której łączy się bezpośrednio metalową konstrukcję wsporczą paneli fotowoltaicznych oraz skrzynki z ogranicznikami przepięć. W tym celu należy wykorzystać istniejący uziom. Największa dopuszczalna wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 10 Ω. Połączenia wykonać linką miedzianą LgYżo 16mm<sup>2</sup>. Połączenia wyrównawcze należy prowadzić równolegle możliwie blisko linii DC

i AC, aby uniknąć tworzenie pętli indukcyjnych wywołujących duże przepięcia indukowane. W celu ochrony od uderzeń bezpośrednich zaleca się montaż masztów odgromowych zgodnie z rysunkiem.

#### 1.12. Ochrona przeciwpożarowa.

Ochrona przeciwpożarowa zostanie zapewniona przez natychmiastowe wyłączenie zasilania, które będzie realizowane przez wyłącznik główny prądu. Budynek jest wyposażony w główny wyłącznik którego wyłączenie spowoduje zanik napięcia w instalacji fotowoltaicznej. Elementem spełniającym wyłączenie zasilania po stronie DC jest wyłącznik główny w falowniku. Ponadto odłączenie zasilania z sieci spowoduje wyłączenie falownika z uwagi na brak możliwości synchronizacji urządzenia z siecią. Przewody elektryczne stałoprądowe należy prowadzić w sposób uniemożliwiający powstanie przypadkowego zwarcia. W ramach profilaktyki przeciwpożarowej zostaną zastosowane rury instalacyjne z tworzywa samogasnącego oraz rozdzielenie biegunów.

Dodatkowo panele zostały wyposażone w optyimizery które w przypadku odłączenia prądu lub uszkodzenia przewodów zmniejsza napięcie na panelach do wartości bezpiecznej wynoszącej 1V DC – taka konstrukcja pozwala na rezygnację z odłączników DC przy panelach. W przypadku zastosowania innego rozwiązania należy zamontować rozłączniki DC przy panelach PV.

#### 1.13. Uwagi końcowe.

Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń przez osoby posiadające niezbędne uprawnienia. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia. Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić z Inwestorem. Roboty elektryczne należy wykonać pod nadzorem osób uprawnionych. Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robot, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne należy zachować.