

## Spis treści

OPIS TECHNICZNY .....	3
1.TEMAT PROJEKTU .....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
3. BILANS ENERGETYCZNY .....	3
4. PRACE DO WYKONANIA – INSTALACJE ODBIORCZE .....	3
4.1 ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG .....	3
4.2 INSTALACJE ODBIORCZA - GNIZAD .....	4
4.3 INSTALACJA ODBIORCZA OŚWIETLENIOWA .....	4
4.3 AWARYJNE OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE .....	5
4.4 SPECYFIKACJA OPRAW: .....	5
4.5 PRACE KOŃCOWE .....	7
5. INSTALACJE BEZPIECZEŃSTWA .....	7
5.1 WYŁĄCZNIKI BEZPIECZEŃSTWA .....	7
5.2 USZCZELNIANIE PRZEPUSTÓW INSTALACYJNYCH .....	7
6. INSTALACJA ODGROMOWA I UZIEMIAJĄCA .....	7
6.1 UZIOM BUDYNKU .....	7
6.2 INSTALACJA ODGROMOWA .....	7
7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	8
8. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA .....	8
8.1 GENERATORY .....	8
8.2 FALOWNIK .....	8
8.3 OPTYMALIZATOR MOCY .....	9
8.4 KONSTRUKCJA MONTAŻOWA I OKABLOWANIE .....	9
8.5 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ .....	9
8.6 OCHRONA ODGROMOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ .....	9
8.7 OCHRONA P.POŻ. INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ .....	9
8.8.INFORMACJE O ZAPEWNIENIU OGRANICZENIA ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ OGNIA NA OBIEKTY SĄSIEDNIE .....	10
8.9 .INFORMACJE O PRZYGOTOWANIU OBIEKTU BUDOWLANEGO I TERENU DO PROWADZENIA DZIAŁAŃ RATOWNICZO GAŚNICZYCH .....	10
8.10 .UWAGI DODATKOWE .....	11
9.UWAGI KOŃCOWE .....	12

## **2. RYSUNKI**

ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....	Rysunek IE01
RZUT PRZYZIEMIA .....	Rysunek IE02
RZUT PIĘTRA .....	Rysunek IE03
RZUT DACHU .....	Rysunek IE04
SCHEMAT ZASILANIA .....	Rysunek IE05

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Temat projektu**

Projekt techniczny branży elektrycznej dla inwestycji: jest budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej im. Bohaterów Westerplatte w Torzymie przy ul Władysława Reymonta 6 wraz z zagospodarowaniem terenu oraz urządzeniami budowlanymi

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- zasilanie budynku z projektowanego przyłącza
- instalacje fotowoltaiczna
- instalacje rozdział i dystrybucje energii elektrycznej.
- instalacje oświetlenia podstawowego,
- instalacje oświetlenia awaryjnego,
- instalację odgromową i uziomową

### **2. Podstawa opracowania**

- umowa pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą dokumentacji
- koncepcja rozwiązań techniczno - technologicznych oraz ustalenia pomiędzy Inwestorem, a Projektantem;
- projekty branżowe instalacji i architektury
- obowiązujące normy i przepisy

#### **UWAGA :**

**WSZYSTKIE ELEMENTY WYMNIENIONE W PROJEKCIE NALEŻY TRAKTOWAĆ JAKO PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIE O MINIMALNYCH WYTYCZNYCH I PRZYJĘTYM STANDARDZIE. MOŻNA ZASTOSOWAĆ MATERIAŁY I ROZWIĄZANIA RÓWNOWAŻNE, TO JEST W ŻADNYM STOPNIU NIE OBNIŻAJĄCE STANDARDU I NIE ZMIENIAJĄCE ZASAD ORAZ ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PRZYJĘTYCH W PROJEKCIE, A TYM SAMYM NIE POWODUJĄCE KONIECZNOŚCI PRZEPROJEKTOWANIA JAKICHKOLWIEK ELEMENTÓW INFRASTRUKTURY ANI NIE POZBAWIAJĄCE UŻYTKOWNIKA ŻADNYCH WYDAJNOŚCI, FUNKCJONALNOŚCI UŻYTECZNOŚCI OPISANYCH LUB WYNIKAJĄCYCH Z DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ I DOKUMENTACJI URZĄDZEŃ WSKAZANYCH W PROJEKCIE.**

### **3. Bilans energetyczny**

Na potrzeby zasilania budynku przewidziano wzrost mocy przyłączeniowej na poziomie 70 kW.

$$P_{ins}=116 \text{ kW}$$

$$P_{obl}= 70 \text{ k W}$$

$$K_z=0,6$$

$$I_{obl}= 108 \text{ A}$$

### **4. Prace do wykonania – instalacje odbiorcze**

#### **4.1 Rozdzielnica główna RG**

Z istniejącego układu pomiarowego należy ułożyć kabel 4xYAKY 1x150 do projektowanej szafy kablowej SK3 umieszczonej bezpośrednio przy złączu pomiarowym. Z szafy należy zasilić obecnie istniejący WLZ- t szkoły oraz nowoprojektowaną rozdzielnicę RG. Projektowaną rozdzielnicę RG zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym należy zasilić kablem N2XH-J 5x50 poprzez wyłącznik główny umieszczony na elewacji budynku z projektowanego układu pomiarowego. Rozdzielnica RG zabezpieczona będzie wyłącznikiem głównym. Do wyłącznika przeciwpożarowego podłączyć należy równolegle przyciski przeciwpożarowe umieszczone przy głównym wejściu do budynku (rozmieszczenie zgodnie z rysunkiem) poprzez kabel NHXH-J(O) FE180/E90 5x1,5mm<sup>2</sup>. Przycisk należy wyposażyć w lampki kontrolne wskazujące zadziałanie wyłącznika głównego.

#### **Rozdzielnice projektowane :**

Zakres opracowania obejmuje następujące rozdzielnice elektryczne:

- RG - rozdzielnica stojąca – zasilana kablem 4x YAKY 1x120 do WG dalej N2XH-J 5x50 mm<sup>2</sup>
- RPV - rozdzielnica natynkowa IP44 – zasilana kablem N2XH-J 5x16 mm<sup>2</sup> j

Rozdział przewodu PEN następuje w złączu z wyłącznikiem głównym umieszczonym w elewacji budynku.

W budynku przewiduje się montaż pompy ciepła. Lokalizacja pompy wskazana w dokumentacji branży sanitarnej. Wszystkie elementy branży sanitarnej wymagające zasilenia należy zasilać przewodem bezhalogenowym z rozdzielnicy głównej.

#### 4.2 Instalacje odbiorcza - gniazd

Instalację gniazd wykonać przewodami N2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup> typ B2ca-S1a, d0, a1 według rysunków i ustaleń z właścicielem.

Instalacje wykonać jako wtynkowe. Gniazda montować na wysokości 40-100cm. (zasada ta nie dotyczy specjalnego wyposażenia, które zgodnie z przepisami musi znajdować się na innych wysokościach oraz elementów instalacji elektrycznej używanych wyłącznie do celów technicznych). Wyjątkiem są także gniazda umieszczone w biurkach.

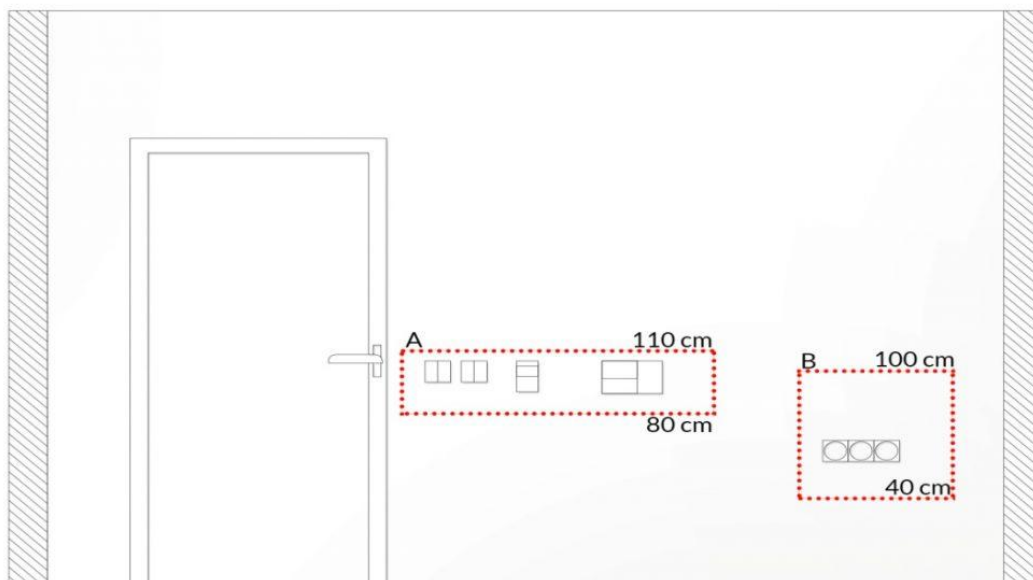
Obwody gniazd zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym o  $\Delta J=30\text{mA}$  oraz wyłącznikami nadprądowymi. Przewody elektryczne prowadzić od gniazdka do gniazdka unikając puszek łączeniowych i podłączania więcej niż dwóch przewodów pod zaciski osprzętu.

W łazience i pomieszczeniach gospodarczych gniazda montować na wysokości 1.1m,

Stosować osprzęt instalacyjny wtynkowy łączony w moduły z gniazdami sieci komputerowej.

Trasy przewodów, ilości żył oraz pozostałe szczegóły wg koncepcji wykonawcy.

Obowiązkowo zachować strefę ochronną 60cm od krawędzi natrysku, w której zabrania się montowania urządzeń elektrycznych.



*Umieszczenie: A. kontakty, włączniki i inne mechanizmy kontrolne B. gniazdka*

#### 4.3 Instalacja odbiorcza oświetleniowa

Montaż opraw oświetlenia podstawowego należy wykonać w miejscach wskazanych na rysunkach. Okablowanie do opraw wykonać przewodem N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup> B2ca-S1a, d0, a1. Wszelkie zmiany typu opraw powinny być najpierw zaakceptowane przez Zamawiającego lub Inspektora nadzoru, a odstępstwa od projektu również powinny zostać zaakceptowane przez projektanta. Zmiany w oświetleniu bezpieczeństwa winny być również zaakceptowane przez rzeczoznawcę pożarowego.

Piktogramy muszą być naklejane na oprawach zgodnie ze scenariuszem pożarowym (główny wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia scenariusza pożarowego).

Instalacje wykonać przewodami N2XH-j 3x1,5mm<sup>2</sup> B2ca-S1a, d0, a1. Przewody układać w tynku. Stosować osprzęt instalacyjny wtynkowy montowany na wysokości 0,9m. Przewody elektryczne prowadzić bez puszek łączeniowych. Niezbędne połączenia przewodów wykonywać w głębokich puszkach instalacyjnych pod wyłącznikami oświetlenia.

Unikać prowadzenia przewodów nad nadprożami okien oraz na sufitach przy oknach. Trasy przewodów, ilości żył oraz pozostałe szczegóły wg koncepcji wykonawcy z uwzględnieniem Normy N-SEP 002.

Załączanie oświetlenia poprzez łączniki oświetleniowe. Lokalizację i ilość łączników załączających oświetlenie korytarza zgodnie z rzutami. Łączniki montować na wysokości 80-110cm, tak aby osoba poruszająca się na wózku inwalidzkim miała do niego dostęp.

Dodatkowo na terenie zewnętrznym należy zainstalować oświetlenie drogowe na słupach aluminiowych wysokości 6m i oprawach LED z soczewkami T3 lub T4 i mocy min 52W. Wszystkie oprawy zasilane z budynku nowoprojektowanego kablem YAKY 4x16mm<sup>2</sup> prowadzonym w gruncie na głębokości 70cm. Projektowane kable należy układać bezpośrednio w ziemi na dnie wykopu o głębokości 70cm na gruntach piaszczystych lub na podsypce o grubości 10cm z piasku w innym rodzaju gruntu pod chodnikami i placem. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o 30cm i oznaczyć folia koloru niebieskiego i następnie zasypać gruntem rodzimym. Dodatkowo w linii układanego kabla, należy ułożyć płaskownik FeZn 30x4 mm który należy połączyć z obudową słupa i uziemić na końcu linii oświetleniowej zgodnie ze schematem.

Załączanie opraw terenu zewnętrznego poprzez zegar astronomiczny umieszczoną w rozdzielnicy głównej.

#### 4.3 Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne




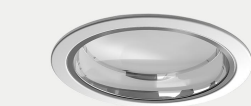
W budynku zgodnie z PN-EN-1838 projektuje się awaryjne oświetlenie ewakuacyjne w celu zapewnienia bezpiecznego wyjścia z miejsca pobytu podczas zaniku normalnego zasilania. Na korytarzach średnie natężenie oświetlenia na poziomie podłogi nie mniejsze niż 1 lx. W czasie 5s oświetlenie uzyskać musi 50% wymaganego natężenia, a po upływie 60s pełny poziom natężenia. Czas pracy oprawy – 1h. W miejscach w których umieszczone są hydranty zaprojektowano oprawy awaryjne w celu uzyskania minimum 5lx mierzonych na przycisku.


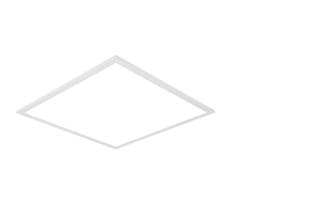
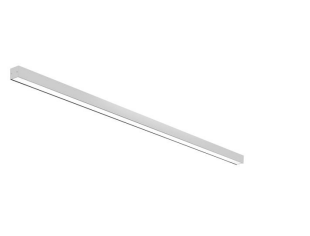
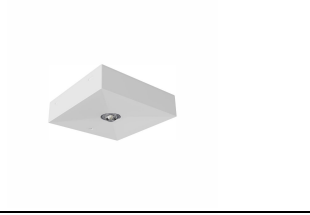
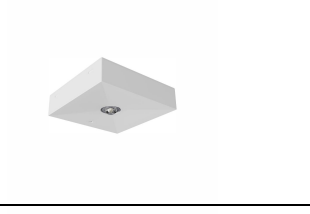
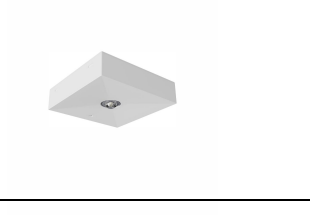
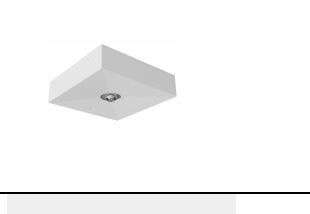

Zgodnie z EN 60598-2-22 oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego usytuowano w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz takich miejscach aby zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo. Wszystkie oprawy z piktogramami świecą na ciemno tzn. podczas normalnej pracy nie działają. Rodzaj piktogramu zgodnie z opracowanym scenariuszem pożarowym.

Oprawy awaryjne oraz kierunkowe należy podłączać lokalnie tj. zasilac z tego samego obwodu co oprawy oświetlenia podstawowego. Zapewni to większe bezpieczeństwo osób znajdujących się w obiekcie podczas zaniku napięcia na obwodzie oświetlenia podstawowego. Podłączenie opraw awaryjnych i kierunkowych należy wykonać przewodem N2XH-j 3x1,5mm<sup>2</sup> B2ca-S1a, d0, a1.

Wszelkie konieczne parametry opraw awaryjnych pokazano w legendzie na rysunkach.

#### 4.4 Specyfikacja opraw:

Typ 1		Oprawa nastropowa o mocy min.100W i strumieniu min. 12 000 lm LED 4000K IK10 IP20 kąt rozsyłu światła symetryczny obudowa aluminiowa z siatką zabezpieczającą Gwarancja 2 lata
Typ 2		Oprawa nastropowa o mocy min.50W i strumieniu min. 6 000 lm LED 4000K IK10 IP20 kąt rozsyłu światła symetryczny obudowa aluminiowa z siatką zabezpieczającą Gwarancja 2 lata
Typ 3		Oprawa przemysłowa 17W 4000K IP65 i strumieniu świetlnym min. 2000lm Gwarancja 2 lata
Typ 4		Oprawa typu downlight 15W 4000K IP44 i strumieniu świetlnym min. 1500lm Gwarancja 2 lata

Typ 5		Oprawa typu downlight 28W 4000K IP44 i strumieniu świetlnym min. 2700lm Gwarancja 2 lata
Typ 6		Oprawa o mocy 24W i strumieniu min.2400lm i wymiarach 595x595 4000K Gwarancja 2 lata
Typ 7		Oprawa o mocy 13W i strumieniu min.1800lm wykonana z aluminium 4000K Gwarancja 2 lata
Typ 8		Oprawa awaryjna do sufitów podwieszanych z autotestem i mocą 1W i strumieniem świetlnym min. 180lm. Czas podtrzymania min. 1h z optyką otwartą. Gwarancja 2 lata
Typ 9		Oprawa awaryjna do sufitów podwieszanych z autotestem i mocą 1W i strumieniem świetlnym min. 180lm. Czas podtrzymania min. 1h z optyką korytarzową. . Gwarancja 2 lata
Typ 10		Oprawa awaryjna nastropowa z autotestem i mocą 4W i strumieniem świetlnym min. 450lm. Czas podtrzymania min. 1h z optyką otwartą ochronną IK10 IP65 . Gwarancja 2 lata
Typ 11		Oprawa zewnętrzna z soczewką asymetryczną w wykonaniu IP65 z możliwością pracy do -15st. C. Moc źródła 4W i min, strumieniem świetlnym 420lm z czasem podtrzymania min 1h. Gwarancja 2 lata
Typ 12		Oprawa ewakuacyjna z autotestem jednostronna o mocy 2,5W luminancji min. 150ccd/m2. Piktogramy dobrane odpowiednio do miejsca rozmieszczenia opraw ewakuacyjnych Gwarancja 2 lata. Piktogramy dobrać zgodnie z wyjściami ewakuacyjnymi

**Uwaga:**

**Można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.**

**Wszelkie zmiany rozwiązań materiałowych powinny być najpierw zaakceptowane przez Zamawiającego lub Inspektora nadzoru, a odstępstwa od projektu również powinny zostać zaakceptowane przez projektanta. Zmiany w oświetleniu bezpieczeństwa winny być również zaakceptowane przez rzeczoznawcę pożarowego.**

#### 4.5 Prace końcowe

Wykonawca jest zobligowany do wykonania kompletu pomiarów wszystkich obwodów elektrycznych na obiekcie. Wszystkie pomiary powinny być dostarczone do inwestora w formie protokołu w wersji papierowej oraz cyfrowej. Dodatkowo wykonawca jest zobligowany do wykonania pomiarów natężenia oświetlenia podstawowego jak i awaryjnego i przedstawienie wyników pomiarów w formie graficznej z naniesioną siatką punktów pomiarowych. Wszystkie pomiary powinny być dostarczone do inwestora w formie protokołu w wersji papierowej oraz cyfrowej. Dodatkowo wykonawca ma za zadanie opisać w sposób trwały tj. na tabliczkach grawerowanych zainstalowanych na zewnętrznej stronie drzwiczek każdą rozdzielnicę będącą na budynku zgodnie z opisem ujętym w projekcie. Jako uzupełnienie na wewnętrznej stronie drzwiczek wykonawca wykona opis odporny na zmywanie i ścieranie zawierający informację z jakiego pola (wyłącznika) dana rozdzielnica jest zasilana. Wykonawca opíše wszystkie odbiory w rozdzielnicy głównej w podobny sposób by umożliwić pewną identyfikację odbioru. Dodatkowo należy zamieścić schemat rozdzielnicy głównej zalaminowany w sposób uniemożliwiający jego zamknięcie.

### **5. Instalacje bezpieczeństwa**

#### 5.1 Wyłączniki bezpieczeństwa

W budynku projektuje się zamontowanie wyłącznika przeciwpożarowego uruchamiającego wyzwalacz wzrostowy rozłącznika głównego w złączu umieszczonym na zewnątrz budynku. Do wyłącznika układać kabel NHXH-J(O) FE180/E90 5x1,5mm<sup>2</sup>. Kabel układać innymi trasami niż pozostałe instalacje, w tynku z mocowaniem co 30cm za pomocą stalowych uchwytyów.

#### 5.2 Uszczelnianie przepustów instalacyjnych

Przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzieleń przeciwpożarowych należy uszczelnić masami ppoż. i do klasy EI przegród.

### **6. INSTALACJA ODGROMOWA I UZIEMIAJĄCA**

#### 6.1 Uziom budynku

Zaprojektowano uziom fundamentowy z taśmy Fe-Zn30x4mm. Uziom umieścić nad podłożem fundamentu tak, aby beton tworzył jego otulinę o grubości nie mniejszej niż 5 cm. Taśmę należy ułożyć po konturach budynku. Elementy uziomowe zatapia się w fundamentach ścian zewnętrznych budynku, tak by tworzyły zamknięty kontur nie większy niż 15x15m.

Dodatkowo połączyć zbrojenia fundamentów słupów konstrukcyjnych, oraz połączyć z uziomem fundamentowym budynku.

Uziom połączyć z przewodami odprowadzających instalacji odgromowej za pośrednictwem złącz kontrolnych instalowanych w gruncie oraz główną szyną wyrównawczą budynku GSW (szynę połączyć przewodem LgY 50). Do głównej szyny wyrównawczej podłączać listwę PE rozdzielni RG oraz wchodzące do budynku instalacje metalowe i piony instalacji sanitarnych (o ile wykonane są z rur miedzianych lub stalowych) przewodem LgY 16. Miejscowe szyny wyrównawcze przyłączyć do GSW przewodem LgY 6. Do miejscowych szyn połączyć koryta metalowe oraz wszystkie instalacje metalowe przewodem LgY 4. GSW wykonać za pomocą systemowej szyny do połączeń wyrównawczych np. producenta Dehn. Szynę należy zamontować w rozdzielnicy RG.

#### 6.2 Instalacja odgromowa

Przyjęta klasa ochrony odgromowej III+ochrona przeciw porażeniowa

Jako instalację odgromową wykonać drutem aluminiowym Ø8mm. Przewody odprowadzające wykonać z pręta Fe-Zn Ø8mm w rurach grubościennych o ścianie minimum 2mm pod izolacją ścian budynku, a następnie połączyć je z uziomem fundamentowym.

Wszelkie elementy wystające ponad dach oraz takie jak drabinki wyłazy dachowe należy także podłączyć do instalacji odgromowej. Urządzenia z napędami elektrycznymi w tym instalowane na dachu, w tym także koryta kablowe, należy chronić przy użyciu iglic odgromowych. Na potrzeby ochrony paneli fotowoltaicznych wykorzystano 4 maszty 4m na podstawie betonowej.

Dodatkowo na dachu zaznaczono części instalacji którą trzeba wykonać z przewodu wysokonapięciowego ze względu na zbliżenie do części metalowych chronionych obiektów. Przy centrali wentylacyjnej należy zainstalować maszty izolowane przymocowane lameli stalowych.

Wszystkie elementy dachu wykonane z elementów przewodzących należy podłączyć do uziemienia.

## **7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej sieć odbiorcza będzie pracować w układzie TN-S z osobnymi przewodami ochronnymi PE i przewodem neutralnymi N. Rozdział przewodu PEN na przewód PE i N nastąpi w rozdzielnicy głównej. Dla wszystkich tablic rozdzielczych projektuje się system prądu przemiennego 5-przewodowy (L1,L2,L3, N i PE).

Jako środek ochrony dodatkowej przed dotykiem zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania. Dodatkowo w obwodach gniazd zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 0,03A.

## **8. 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 przez inwertery trójfazowe. W przypadku powstania nadprodukcji prądu, zostanie on zmagazynowany w sieci dostawcy energii i wykorzystany w późniejszym okresie.

Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 54 kWp. zostaną zainstalowane na dachu od strony południowej zgodnie z jego nachyleniem budynku w miejscu wskazanym na rys IE04. Instalacja zostanie podzielona na 4 stringi po 30 paneli fotowoltaicznych. Panele zostaną podłączone do jednego trójfazowego falownika o mocy 40kW. Konstrukcja instalacji będzie zamocowana za pomocą systemu dedykowanego dla paneli.

### **8.1 Generatory**

Panele fotowoltaiczne to wysokiej jakości moduły monokrystaliczne szt. 120 o parametrach:

- Max. moc Pmpp 450W
- Napięcie mpp Vmpp 41,5V
- Natężenie mpp Impp 9.38A
- Sprawność 20,7%
- Napięcie obwodu otwartego 49,3 V
- Wymiary 2094x1038x35mm
- Waga 23,5 kg
- Temperatura pracy -40 do +85°C
- Maksymalne napięcie systemu: 1500 V DC Gwarancja: 12 lat

### **8.2 Falownik**

- Dane techniczne falownika:
- Do montażu zewnętrznego: tak
- Maksymalna moc wejściowa DC: 60000 W
- Maksymalny prąd wejściowy: 66,6 A
- Monitorowanie sieci: 3-fazowe
- Sprawność wg standardów europejskich: 98 %
- Stopień ochrony (IP): IP66
- Wyjście 3-fazowe: tak
- Wyświetlacz: Standardowy
- Zakres napięcia MPP: 580,,,850 V
- Zakres napięcia wejściowego: 580,,,1500 V
- Znamionowa moc wyjściowa AC: 44000 W

### 8.3 Optymalizator mocy

Optymalizator mocy jest konwerterem DC/AC, który jest instalowany przez instalatora do każdego modułu fotowoltaicznego lub wbudowany przez producenta modułu, zastępując tradycyjną solarną puszkę przyłączeniową. Optymalizatory mocy zwiększają moc wyjściową systemów fotowoltaicznych poprzez ciągłe śledzenie maksymalnego punktu mocy (MPPT) każdego modułu osobno. Ponadto optymalizatory mocy monitorują wydajność każdego modułu i przesyłają dane o wydajności do portalu monitoringu w celu zapewnienia lepszej, efektywniejszej obsługi systemu na poziomie modułu. Każdy optymalizator mocy jest wyposażony w unikalną funkcję która automatycznie odcina napięcie DC modułów po każdym wyłączeniu falownika lub sieci. MPPT na moduł pozwala na elastyczne projektowanie instalacji z wieloma orientacjami, nachyleniami i typami modułów w tym samym łańcuchu.

### 8.4 Konstrukcja montażowa i okablowanie

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej stalowej wykonanej ze stali ocynkowanej lub/i aluminiowej. Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV.

Połączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm<sup>2</sup>. Przewody pomiędzy łączeniami modułów PV a regulatorami ładowania będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Falownik zostanie połączony z rozdzielnicą za pomocą przewodu N2XH-J 5x16mm<sup>2</sup>. Podczas montażu falownika należy pamiętać, o zachowaniu odległości od innych urządzeń, które mogłyby wpłynąć negatywnie na pracę falownika, jak również zablokować przepływ powietrza chłodzącego falownik. Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki MC4. Przewody solarne (DC) prowadzone będą na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych (odpornych na UV) na dachu. Dopuszczalny spadek napięcia w przewodach nie może być większy niż 1%. Dane techniczne kabli PV - napięcie znamionowe: 0,6/1kV - ilość wiązek -pojedyncza wiązka, - ilość izolacji - podwójna - żyły miedziane wielodrutowe - rodzaj izolacji: polwinitowa - temp max 90 °C - powłoka odporna na UV

Normy dla konstrukcji montażowych Konstrukcje montażowe wykonywane pod moduły PV powinny spełniać poniższe normy:

- PN-EN 1993-1-1 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1991-1-3 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-1 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

### 8.5 Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowią będą modułowe ograniczniki przepięć typ II układ TNS Uc1500V po stronie DC. Zabezpieczenie przepięciowe zainstalowane zostaną w skrzynkach ( możliwy montaż na dachu przy konstrukcji wsporczej paneli).

### 8.6 Ochrona odgromowa instalacji fotowoltaicznej

Ochroną odgromową objęte zostaną wszystkie moduły fotowoltaiczne PV. W tym celu zaprojektowano maszty odgromowe o wysokości 3m umieszczone na dachu. Dodatkowo należy uziemić obudowy paneli fotowoltaicznych przewodem LgY 6mm i podłączyć go do głównej szczyby wyrównawczej (GSW)

### 8.7 Ochrona p.poż. instalacji fotowoltaicznej

Wyłączenie pożarowe i awaryjne wyl. P.Poż. o układ powodujący wyłączenie elektrowni PV w taki sposób aby nigdzie nie występowało napięcie większe od napięcia bezpiecznego. W sytuacjach wyłączenia

awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia DC.

#### 8.8. Informacje o zapewnieniu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia na obiekty sąsiednie

Zaprojektowano instalację, które nie stanowi przekrycia dachu o którym mowa w § 216, § 218 §219 §235 §271 §274 §287 rozporządzenia , w związku z powyższym nie określa się w tym przypadku konieczności stosowania paneli odpowiedniej klasyfikacji w zakresie odporności dachów na ogień zewnętrznych zgodnie np. Polską Normą PN-ENV 1187:2004 „Metody badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy”; badanie 1. Projektowany system należy traktować jako instalację posadowioną na dachu który spełnia kryteria projektowe dla danego budynku np. dach NRO / Broof. Warunkiem stosowania komponentów PV w przedmiotowym budynku jest zaprojektowanie instalacji w oparciu o urządzenia dopuszczonych do stosowania z odpowiednimi normami i zawartymi w nich wymaganiami bezpieczeństwa w tym palności.

#### 8.9 .Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo gaśniczych

Wyposażenie obiektu w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, który w odniesieniu do urządzenia fotowoltaicznego powinien uruchamiać kontrolowane odłączenie napięcia

Po stronie AC wyłączenie prądu w budynku realizowane jest poprzez:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Dla instalacji zaprojektowano następujące zabezpieczenie kontrolowanego odłączania napięcia po stronie DC

- optymalizatory mocy
- Wyłącznik strażacki

W przypadku prowadzenia w budynku okablowania DC pozostającego pod napięciem, bez możliwości jego rozłączenia, kabel ten należy prowadzić w korytkach stalowych pełnych o odporności ogniowej min. E60 montowanych na kołkach stalowych. Koryta te muszą być odpowiednio oznakowane na obecność prądu stałego o wartości do 1kV.

Miejsce usytuowania elementów przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz innych wyłączników, rozłączników lub innych urządzeń elektrycznych do użytku przez ekipy ratownicze

Usytuowanie przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu/głównego wyłącznika prądu:

- Wejście główne do budynku, poziom parteru

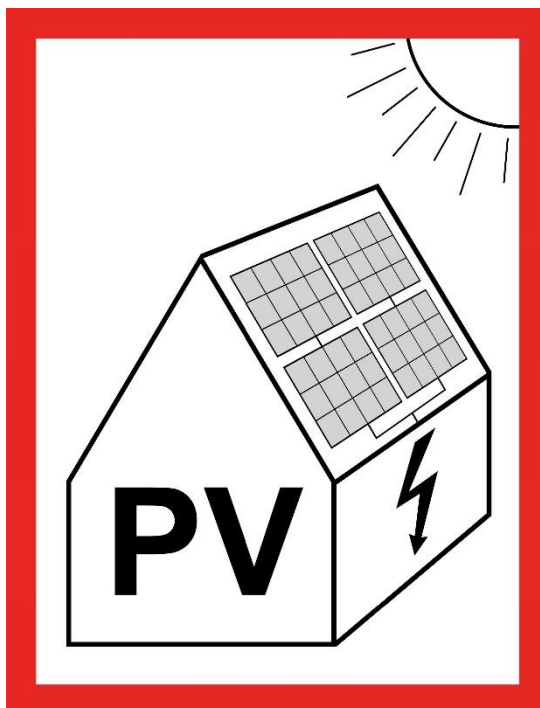
Plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych, przedstawiający na rzucie obiektu budowlanego lub terenu oraz przekroju obiektu budowlanego w szczególności:

- usytuowanie urządzenia fotowoltaicznego zainstalowanego na obiekcie budowlanym lub terenie, w tym oznaczenie: obszaru występowania modułów PV, przebiegu tras przewodowania prądu stałego (po stronie DC), jak również ewentualnych ognioodpornych obudów lub osłon projektowanych na tym przewodowaniu, lokalizacji falowników PV oraz miejsc usytuowania elementu (przycisku) uruchamiającego np. kontrolowane odłączenie

- napięcia po stronie DC falownika,
- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.

Oznaczenie obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.

Instalacja zostanie oznakowana poniższym znakiem w następujących miejscach:  
w pom. rozdzielniczy głównej obiektu



#### 8.10 .Uwagi dodatkowe

1. Po zakończeniu robót budowlanych polegających na instalowaniu urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW, zgodnie z Art. 29 ust. 2 pkt 16b Ustawy Prawo budowlane Inwestor powiadomi właściwego dla miejsca lokalizacji inwestycji komendanta powiatowego (miejskiego) Państwowej Straży Pożarnej. Forma powiadomienia: pisemna lub jako dokument elektroniczny. Celem zawiadomienia jest pozyskanie przez Państwową Straż Pożarną (PSP) informacji na potrzeby przygotowania do prowadzenia działań ratowniczych oraz realizacji zadań w obszarze kontrolno-rozpoznawczym. Zawiadomienie powinno zawierać szczegółowe informacje o lokalizacji urządzenia fotowoltaicznego i terminie rozpoczęcia jego użytkowania oraz z punktu widzenia potrzeb związanych z planowaniem i prowadzeniem działań ratowniczych w obiektach lub na terenach z urządzeniami fotowoltaicznymi co do zasady informacje w zakresie przygotowania obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczych, w szczególności:
  - plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych,
  - opis wyposażenia w przeciwpożarowy wyłącznik prądu lub innych rozwiązań przeznaczonych do

- wykorzystania przez ekipy ratownicze w celu odłączenia zasilania elektrycznego, np. rozłącznika DC,
- informacje o oznaczeniu obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa.
2. Dla budynków dla których istnieje wymóg sporządzenia oraz wdrożenia instrukcji bezpieczeństwa pożarowego, instrukcję tą należy uaktualnić w zakresie objętym przedmiotowym projektem
  3. Projektowana instalacja nie zmienia warunków ochrony przeciwpożarowej budynku w szczególności: klasyfikacji budynku, gęstości obciążenia ogniowego, oceny zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych, podziału budynku na strefy pożarowe oraz dymowe, usytuowania budynków z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe – w tym odległości od obiektów sąsiadujących, warunków i strategii ewakuacji ludzi lub ich ratowania w inny sposób, wyposażenia w gaśnice, zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia oraz doprowadzenia dróg pożarowych.

## **9.UWAGI KOŃCOWE**

- Dopuszcza się zastosowanie kabli Dca-S2, d1, a3, ale wyłącznie poza drogami ewakuacyjnymi.
- całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami z zachowaniem przepisów BHP.
- instalacje elektryczne układać po wykonaniu głównych robót budowlanych..
- wykonać pomiar rezystancji uziemienia
- po wykonaniu instalacji dokonać niezbędnych pomiarów,
- wszystkie nieścisłości dotyczące projektu wyjaśnić na budowie,
- po wykonaniu prac wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia inwestorowi pełnych wyników z pomiarów oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego oraz dokona niezbędnych pomiarów rozdzielnic budynku zgodnie z normą PN-HD 60364-6 . Wyniki pomiarów oświetlenia należy przedstawić również w formie graficznej ze wskazaniem na planie punktów pomiarowych.
- po zakończeniu prac Wykonawca dostarczy wzór protokołu do corocznych przeglądów instalacji oświetlenia ewakuacyjnego w formie elektronicznej
- Przed przystąpieniem do prac wykonawca powinien zapoznać się z dobozem urządzeń sanitarnych by w przypadku zmian urządzeń branży sanitarnej wprowadzić zmiany w projekcie elektrycznym.