

Pracownia Projektowa  
Instalacje elektryczne, teletechniczne,  
AKPiA, EIB KNX, BMS

09-100 Płońsk u. Grunwaldzka 68,

tel./fax (48) 601 708 638

FAZA PROJEKTU: **PROJEKT WYKONAWCZY**

**Obiekt :** Sala gminastyczna z łącznikiem

**Adres obiektu:** Obręb ewidencyjny: 140202\_1.0034 Wola Wierzbowska  
jednostka ewidencyjna: 140207\_2 Opinogóra Górna  
działka numer: 34

**INWESTOR:** GMINA OPINOGÓRA GÓRNA ul. Z. Krasieńskiego 4, 06-406 Opinogóra

**NAZWA BRANŻY :** instalacja elektryczna wewnętrzna

**DATA OPRACOWANIA:** Kwiecień 2020r

ZAKRES OPRACOWANIA	PROJEKTANT	SPECJALNOŚĆ / NR UPRAWNIENI	PODPIS
Projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych			<i>mgr inż. Mirosław Konca</i> Projektant Branży Elektrycznej Upr. Cie 13/86 MAZ/IE/2566/02 tel. 601 708 638
Projektant	Mgr inż. Mirosław Konca	CIE 13/86	
Sprawdzający	mgr inż. Sławomir Radziszewski	MAZ/0540/POOE/14	

mgr inż. Sławomir Radziszewski  
PROJEKTANT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ  
MAZ/0540/POOE/14 MAZ/IE/0078/15  
TEL. +48 600 43 44 10

## 1. Charakterystyka budynku

**Lokalizacja:** Obręb ewidencyjny: 140202\_1.0034 Wola Wierzbowska  
jednostka ewidencyjna: 140207\_2 Opinogóra Górna działka numer: 34

**Inwestor** GMINA OPINOGÓRA GÓRNA ul. Z. Krasińskiego 4, 06-406 Opinogóra

## Rodzaj działalności:

Sala sportowa

### 1 Wyposażenie budynku w instalacje

Budynek wyposażony będzie w następujące instalacje

- Instalacje elektryczne oświetlenia i gniazd wtyczkowych
- Instalacje elektryczne technologiczne
- instalację oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego
- instalacja połączeń wyrównawczych
- instalacji odgromowa
- instalacja ochrony przepięciowej
- instalacja fotowoltaiczna
- Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu (dla całej szkoły)

Dane informacyjne dotyczące obiektu budowlanego

1. Działka nie jest wpisana do rejestru zabytków.
2. Brak wpływu eksploatacji górniczej na zamierzoną inwestycję.
3. Projektowana inwestycja nie stwarza zagrożenia dla środowiska oraz zdrowia użytkowników.
4. Projektowana inwestycja nie należy do obiektów budowlanych skomplikowanych .

#### **Informacja o obszarze oddziaływania obiektu.**

Przepisy prawa, w oparciu o które dokonano określenia obszaru oddziaływania obiektu  
Analizy obszaru oddziaływania dokonano w oparciu o  
Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 69 z późn. zmianami) a w szczególności:

Dział II. Zabudowa i zagospodarowanie działki

Rozdział 1, Usytuowanie budynku § 13.1. Naturalne oświetlenie - przestąpienie

Rozdział 4, Miejsca gromadzenia odpadów stałych § 23.1.

Rozdział 7, Zbiorniki bezodpływowe na nieczystości ciekłe, § 36.1.

Dział III. Budynki i pomieszczenia

• Rozdział 2, Oświetlenie i nasłonecznienie § 60

Dział VI. Bezpieczeństwo pożarowe

- Rozdział 7, Usytuowanie budynków z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, § 271

Dział IV. Wyposażenie techniczne budynków

- Rozdział 7, Instalacje gazowe na paliwo gazowe § 179

**Zasięg obszaru oddziaływania**

Zasięg obszaru oddziaływania zamyka się w granicach działek Inwestora

## 2 Parametry energetyczne budynku bilans mocy

Moc zainstalowana 65 kW

Moc szczytowa 40 kW

Zasilanie istniejące

Środek dodatkowej ochrony WRP.

## 3 Opis techniczny projektu instalacji elektrycznej wewnętrznej

- Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie :

1. Umowy ze zleceniodawcą

2. Wytycznych branżowych

3. Obowiązujących norm i przepisów

Projekt opracowano na podstawie:

- Umowy ze zleceniodawcą
- Wytycznych branżowych
- Obowiązujących norm i przepisów

Normy i przepisy związane:

- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-44:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-52 2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-54 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-EN-62305-1 Ochrona odgromowa Część 1 Zasady ogólne.
- PN-EN-62305-2 Ochrona odgromowa Część 2 Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN-62305-2 Ochrona odgromowa Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15.06.2002 nr 75);
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz. U. nr 201 z 2008r poz. 1238);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07-06-2010 w sprawie ochrony p.poż. budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109, poz.719).
- -Ustawa z dnia 6 maja 2005 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2005 r. Nr 100 poz. 835). Tekst ogłoszony
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu formy projektu budowlanego. (Dz. U. Nr. 120, poz 1133);

### **Zasilanie**

Istniejące przyłącze napowietrzne zasilające starą część szkoły należy zdemontować i wykonać nowe przyłącze kablowe do budynku zgodnie z planem zagospodarowania . Wewnętrzna linię zasilającą wykonać kablem YKXS5x25 do złącza z Głównym przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu > Złącze z GPWp zainstalować na ścianie zewnętrznej Sali sportowej zgodnie z rzutem instalacji .Ze złącza wyprowadzić wlv do rozdzielni RPV w łączniku z której zasilane będą rozdzielnia TS w projektowanym budynku oraz istniejąca rozdzielnica szkoły .

## **Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu**

Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu zainstalować w złączy wyłącznikowym w obudowie złącza kablowego ZK1 IP 54 W złączy zainstalować rozłącznik 160A z wyzwalaczem wzrostowym . Przyciski wyzwalające GPWP zlokalizowano przy głównych drzwiach wejściowych do budynku Sali sportowej w projektowanym w łączniku(WP1) oraz przy wejściu głównym do istniejącej części szkoły(WP2) .

## **Instalacja elektryczna – Ogólny opis**

Instalację elektryczną wewnętrzną sali sportowej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy PBWE oraz normami PNE. Budynek sali sportowej nie wymaga szczególnej klasy niezawodności zasilania

Rozdzielnię NN na potrzeby hali w budynku zlokalizowano na parterze zgodnie z planem instalacji .

Ochronę przed skutkami przetężeń (przeciążeń i zwarć) instalacji oraz urządzeń elektrycznych zapewnić poprzez zastosowanie wyłączników instalacyjnych S (charakterystyka B,C,- IEC 898, PN-90/E-93002) oraz rozłączników bezpiecznikowych . Przy wyjściu z budynku zainstalowano wyłącznik awaryjne do centralnego awaryjnego wyłączania zasilania energetycznego spełniające również funkcje głównych wyłączników przeciwpożarowych .Wyłącznik WP1 wyłącza obwody zasilanie hali sportowej sali sportowej sterując cewką wybijakową rozłącznika typu FRX zainstalowanego w istniejącej części szkoły w tablicy bezpiecznikowej głównej .

Projektowaną rozdzielnicę TB wykonać jako prefabrykowaną o wymiarach 600\*1000\*195 . Rozdzielnia winna posiadać zamknięcie a klucze energetyczny( jednakowy system dla wszystkich rozdzielnic lub na zamki patentowe ) .

-Tablice sterownicza oświetlenia sali sportowej .

Tablicę sterowniczą zlokalizowano w korytarzu sali sportowej .Z tablicy sterowane będzie oświetlenie poszczególnych sekcji sali sportowej wyłącznikami pakietowymi załączane będą cewki styczników sterujących w tablicy bezpiecznikowej TB .

-Sterowanie wentylacją hali sportowej i innych pomieszczeń .

Sterowanie wentylacji na sali sportowej odbywać się będzie w korytarzu sali z tablicy sterowniczej wykonanej zgodnie z zaleceniami dostawcy wentylacji .

## **Rozprowadzenie instalacji elektrycznej**

Instalację wykonać jako podtynkową na parterze. Przy przejściach tras kablowych przez ściany oddzielające strefy pożarowe stosować zaprawy uszczelniające o wytrzymałości ogniowej przegród oddzielających .

Obwody zabezpieczone są przed skutkami przeciążeń i zwarć oraz doziemień. Przekroje są dostosowane do obciążalności długotrwałej i dopuszczalnej temperatury pracy.

Zastosowano kable ziemne z żyłami miedzianymi typu YKXs zgodnie z IEC 60332-1 .

Nie należy układać kabli energetycznych razem z przewodami teletechnicznymi. Główne trasy kablów energetyczne i teletechniczne są rozdzielone.

### **Instalacja oświetlenia , gniazd wtyczkowych podstawowych .**

Instalacja oświetlenia oprawami wykonana ma być ze względu na stopień ochrony przed przedostawaniem się zanieczyszczeń stałych oraz wody zgodnie z PN-83/E-06305.02, w sposób zabezpieczający przed efektem "olśnienia" poprzez odpowiednio dobrane rastry zależnie od rodzaju pomieszczeń i moc opraw. Dopuszcza się zastosowane oprawy zamiennych po akceptacji Biura projektów i inwestora

Natężenie oświetlenia we wszystkich pomieszczeniach wg. PN-EN 12464-1, pomiar na wysokości 0,8 m. nad posadzką.

Pomieszczenia administracyjne i biurowe	- 500lx
Pomieszczenia socjalne	-200lx
Sanitariaty	-200lx
Pomieszczenia technologiczne	-200lx
Ciągi komunikacyjne	-200lx
Sala sportowa	-300lx

Wszystkie oprawy LED . Oprawy w pomieszczeniach oprawami świetlówkowymi zgodnie opisami na rysunkach .

Oświetlenie zapasowe awaryjne wykonać oprawami awaryjnymi LED 5/420lm W z czasem autonomii 1h. . Budynek wyposażono również w oświetlenie ewakuacyjne jako niezależne oświetlenie z lampami kierunkowymi .Wszystkie oprawy awaryjne i ewakuacyjne z funkcją autotestu

Rodzaje opraw(moce) podano na rysunkach.

Instalacja oświetlenia bezpieczeństwa wykonać w oparciu o oprawy świetlówkowe z inwerterami dwugodzinnymi. Oprawy ewakuacyjne nad wyjściami ewakuacyjnymi . W przypadku stosowania inwerterów dwugodzinnych .Należy zapewnienie oświetlenie bezpieczeństwa w wysokości

-na drogach ewakuacyjnych miń. 1lx

- drogach ewakuacyjnych w sąsiedztwie hydrantów p.poż. 5 lx

-w pozostałych obszarach min. 0,5lx

### **Instalacja odgromowa**

Projekt instalacji odgromowej wykonano w oparciu o normę PN-EN 62305 1-4.

Klasa ochrony dla budynku ( w rejonie montażu fotowoltaiki) w oparciu o analizę ryzyka przyjęto III jak dla całego budynku.

Odstęp izolacyjny S<sub>1</sub>-0,5 m .Siatka zwodów 15\*15m

Budynek zostały zakwalifikowane do III poziomu (LPL – Lightning Protection Level) ochrony odgromowej na podstawie obliczeń kalkulacji ryzyka wykonanych przy zastosowaniu aplikacji IEC Risk Assessment Calculator. Poziom LPL ma bezpośredni wpływ na cechy

charakterystyczne projektowanego urządzenia piorunochronnego (LPS – Lightning Protection System), które w tym przypadku są następujące:

Zaprojektowano siatkę zwodów poziomych i pionowych przy zastosowaniu drutu stalowego, ocynkowanego o średnicy 8 mm instalowanego na dachu obiektu przy zastosowaniu wsporników montażowych, nieizolowane z zachowaniem odstępów izolacyjnych. Przewody odprowadzające wykonać drutem FeZn 8 mm w rurach RB p/t. Do zwodów poziomych na dachu należy podłączyć elementy metalowe instalacji lub urządzeń dachowych (np. maszty antenowe, wyłaz dachowy). Złącza kontrolne pręt-bednarka w obudowach skrzynkowych gruntowych. Od złączy do uziomu prowadzić bednarkę typu Fe/Zn 40x3 mm.

Ponadto zaprojektowane uziemienie połączyć z uziemieniem wyrównawczym obiektu.

#### **Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemiająca.**

. Instalację połączeń wyrównawczych w obiekcie wykonać zgodnie z normą PN IEC-60364-5-54.

Z szyną główną wyrównawczą połączony ma być:

- przewód ochronny PE
- przewód ochronno – neutralny PEN
- części przewodzące konstrukcji budynku

dostępne metalowe części instalacji sanitarnych, wodnych, CO i wszystkie metalowe elementy konstrukcji budynku koryta i drabinki instalacji elektrycznej.

Główną szynę połączeń wyrównawczych budynku zlokalizować w sąsiedztwie pomieszczeniu technicznym na parterze. Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LYżo 6 mm od głównej szyny do szyn miejscowych

Części przewodzących, np. ram drzwi i okien, włazów itp., można nie łączyć z systemem przewodów wyrównawczych, jeżeli nie może na nie przedostać się napięcie.

#### **Ochrona przeciwporażeniowa.**

Ochronę przeciwporażeniową wykonać zgodnie PN IEC 60364 Zgodnie z warunkami zasilania jako system ochrony od porażen prądem szybkie wyłączenie WRP. W tym celu należy połączyć wszystkie urządzenia elektryczne -złącze, tablice główną dodatkowym przewodem ochronnym. W złączu kablowym przewód ochronny należy uziemić. Oporność uziemienia nie powinna przekraczać 5 omów. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Jako wyłączniki różnicowo prądowe stosować urządzenia o działaniu bezpośrednim o prądzie różnicowym 30 mA.

#### **12. Ochrona przepięciowa.**

Ochronę przepięciową zaprojektowano jako jednostopniową

-Pierwszy stopień C ograniczniki przepięć PRD40 TN-C-S w RG, RK, RW1, RW2, i RP

#### **Uwagi wykonawcze**



-Sieć zasilająca TN-C

-Instalacje wewnętrzne układ sieci TN-C-S.

-Stosowane w instalacji wyroby winny posiadać znak bezpieczeństwa zgodnie z ustawą z 3 kwietnia 1993 (dz.U. nr.55 poz 1080 z 1993 roku) . Przed przystąpieniem do wykonywania robót i w trakcie ich wykonywania należy koordynować przebieg instalacji z instalacjami sanitarnymi i rozmieszczeniem urządzeń sanitarnych , zwracając uwagę na wymogi PN-91/E –60364/701 oraz odległości od instalacji gazowej .

-W całym budynku instalować osprzęt tego samego typu , zarówno osprzęt instalacji podstawowej jaki instalacji teletechnicznych Zaleca się stosowanie osprzętu w ramach wielokrotnych .

#### **4 Instalacja fotowoltaiczna**

##### **System fotowoltaiczny**

Celem systemu jest pozyskanie energii elektrycznej z energii słonecznej przy użyciu technologii fotowoltaicznej. Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci. Systemy podłączane do sieci wyposażone są w specjalny falownik przetwarzający prąd stały z modułów fotowoltaicznych na prąd przemienny identyczny z parametrami sieci elektroenergetycznej.

W razie braku lub niedostatecznej ilości energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej, energia elektryczna dostarczana jest do odbiorników z sieci elektroenergetycznej.

W celu diagnostyki instalacji fotowoltaicznej oraz monitoringu pozyskanej energii ze słońca wraz z udostępnieniem danych do zdalnego odczytu należy podłączyć falownik do Internetu poprzez sieć LAN.

Falownik należy włączyć do głównej rozdzielni elektrycznej znajdującej się w piwnicy budynku, poprzez wolną podstawę rezerwową sekcji podstawowej nierezwowanej . Parametry przewodu łączącego falownik z rozdzielnicą fotowoltaiczną oraz rozdzielnią główną dobrano wg normy PN-IEC 60364. Falownik fotowoltaiczny zlokalizowano na dachu budynku . Ma to na celu zminimalizowanie strat falownik zlokalizowano na dachu budynku

Stan normalnej pracy:

Falownik pracuje równolegle z siecią elektroenergetyczną, zasilając odbiorniki w budynku poprzez rozdzielnię główną. W przypadku zaniku zasilania sieciowego falownik przechodzi w tryb uśpienia, oczekując na powrót napięcia sieciowego. Falownik pracuje na zasadzie monitorowania zmian częstotliwości sieci. W wypadku zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej, falownik natychmiast przestaje oddawać energię do sieci i odłącza się od niej.

##### **Pomiar wytworzonej energii elektrycznej**

W celu pomiaru energii oddawanej przez instalację fotowoltaiczną do budynku, przewidziano falownik wyposażony w licznik umożliwiający gromadzenie i lokalną

prezentację danych o ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacji oraz podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych. Odczyt wyprodukowanej energii będzie wizualizowany na wyświetlaczu falownika oraz poprzez dedykowaną stronę WWW. Falownik zgodny jest z interfejsem RS485 (Ethernet).

### **Planowane uzyski instalacji fotowoltaicznej - bilansowanie energii**

Moc nominalna systemu fotowoltaicznego: **9,9 kWp**.

Moc szczytowa systemu fotowoltaicznego: **9,6 kW**.

W skali roku pozwala to na uzyskanie energii rzędu: **9 950,0 kWh**.

Przy założeniu bilansowania wytwarzania instalacja fotowoltaiczna pokrywać będzie ok. 10 % zapotrzebowania rocznego na energią elektryczną sekcji podstawowej szpitala

### **Podłączenie do instalacji wewnętrznej budynku**

W projektowanej rozdzielni RPV, w sekcji podstawowej, wykorzystano rezerwowe pole do podłączenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

### **Zakres prac**

- Montaż rozdzielnic RDC1 na dachu budynków
- Wykonanie instalacji fotowoltaicznej na dachu wraz z konstrukcjami prefabrykowanymi i trasami
- Montaż falownika w pomieszczeniu technicznym na parterze
- Wykonanie zmian w instalacji odgromowej (przesunięcie zaznaczonych masztów odgromowych)
- Wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych
- Wykonanie instalacji przeciwpożarowych wyłączników prądu dla projektowanej instalacji oraz dla całego budynku

### **Opis głównych elementów instalacji**

#### **Rozdzielnica RDC**

Rozdzielnicę RDC1 wykonać jako wolnostojąca IP 65 o wymiarach 40\*50\*25. Rozdzielnicę wykonać wg schematu załączonego do dokumentacji. W rozdzielnicy zainstalowano wyłączniki paneli oraz zabezpieczenia przepięciowe instalacji.

#### **Instalacja fotowoltaiczna -Opis sytemu**

Moduły fotowoltaiczne zostaną umieszczone na konstrukcjach metalowych typowych. Poniżej złączono kartę katalogową

Generator fotowoltaiczny złożony będzie z 89 modułów fotowoltaicznych polikrystalicznych o minimalnych parametrach nat. Prom. 1000W/m<sup>2</sup>, temperatura ogniwa 25(STC):

Pmpp[Wp]	330
Impp[A]	9,74
Uoc[V]	40,84
Isc[A]	10,29

Sprawność 19,8%

Pow/1kW 6,36m<sup>2</sup>

Ponadto wszystkie ogniwa w optymalizery mocy dostosowane do typu paneli .  
system składa się z falownika szeregowego z dwoma łańcuchami ogniwo po 15 modułów  
Każdy z łańcuchów podłączony zostanie do odpowiednich wejść falowników co zostało  
pokazane na schemacie instalacji .

Moduły należy połączyć z falownikiem przewodem solarnym o przekroju 10 mm<sup>2</sup>.

W skrzynkach połączeniowych DC należy zainstalować zabezpieczenia przeciwprzepięciowe klasy C. Jeśli długość przewodów łączących generator PV z falownikiem przekracza 10m należy zastosować kolejne zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C.

#### **Pomiar wytworzonej energii elektrycznej**

W celu pomiaru energii oddawanej przez instalację fotowoltaiczną do budynku, przewidziano licznik umożliwiający gromadzenie i lokalną prezentację danych o ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacji oraz podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych.

#### **Ochrona przeciwpożarowa instalacji fotowoltaicznej**

Każdy z obwodów modułów fotowoltaicznych należy wyposażyć w zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciovowe w postaci bezpieczników topikowych cylindrycznych o charakterystyce gPV na prąd stały (DC) dobranych do prądu zwarciovowego (Isc) i napięcia znamionowego obwodu modułów fotowoltaicznych.

#### **Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej**

W obiekcie projektowany jest system ochrony przeciwprzepięciowej w celu uniknięcia niebezpiecznych przepięć w instalacji elektroenergetycznej, które mogą uszkodzić lub zakłócić prawidłową pracę urządzeń elektrycznych. Ograniczniki przepięć klasy B są przeznaczone do stosowania, jako pierwszy stopień ochrony wyrównywania potencjałów w obiekcie przed skutkami bezpośredniego uderzenia pioruna (redukcja przepięć do poziomu < 4 kV). Aparaty tego typu należy instalować w miejscu wprowadzenia instalacji elektrycznej do budynku (złącza kablowe, rozdzielnie główne budynków).

Ograniczniki przepięć klasy C stosowane są, jako drugi stopień ochrony w obiekcie chronionym, w celu ograniczenia przepięć do wartości wytrzymywanych przez większość urządzeń elektrycznych (redukcja przepięć do poziomu < 1,5 kV). Prawidłowe miejsce zainstalowania tych aparatów to rozdzielnice piętrowe lub oddziałowe.

Ochronę przed wyidukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe dedykowane dla instalacji fotowoltaicznej o napięciu granicznym 1000 VDC. Są to ograniczniki przepięć typu II pozwalające ograniczyć przepięcia do poziomu  $U_p \leq 4 \text{ kV}$  przy maksymalnym prądzie wyładowczym (8/20  $\mu\text{s}$ ) 30 kA (znamionowy prąd wyładowczy 15 kA). Każdy łańcuch modułów fotowoltaicznych zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym.

Ochronniki przepięciowe instalacji fotowoltaicznej zostaną zabudowane w rozdzielniczy fotowoltaicznej.

Rozdzielnicę fotowoltaiczną należy wyposażyć w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe typu II prądu przemiennego oraz zabezpieczenie przeciwprzepięciowe prądu stałego typu II, na każdym z obwodów modułów fotowoltaicznych.

Instalację ograniczników przepięć należy wykonać przy zastosowaniu przewodów typu:

- LgY 1x6 mm<sup>2</sup> – ograniczniki klasy B (lub B+C);
- LgY 1x4 mm<sup>2</sup> – ograniczniki klasy C.

#### **Specyfikacja techniczna podkonstrukcji dachowej do mocowania paneli PV**

Podkonstrukcja mocowana będzie do pokrycia dachu za pomocą atestowanych elementów systemowych do dachu z płyty warstwowej. Miejsca montażu do dachu zabezpieczyć zapewniając zabezpieczenie antykorozyjne oraz szczelność pokrycia (masy uszczelniające). Konstrukcja wykonana jest z aluminium i stali nierdzewnej i przymocowana jest do podpór głównych w postaci szyn montażowych aluminium. Podpory główne przymocowane będą do podstaw betonowych będących jednocześnie balastem konstrukcji. Na szynach montowane są podpory montażowe środkowe i skrajne zapewniające odpowiednie nachylenie modułów fotowoltaicznych. Do podpór montowane są szyny 38x45 101.001 na których oparte są panele fotowoltaiczne.

## Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem systemu zostaną przeprowadzone następujące pomiary:

- Pomiar ciągłości uziemienia
- Pomiar rezystancji uziemienia
- Badanie polaryzacji
- Badanie skrzynki połączeniowej
- Badanie napięcia otwartego łańcucha PV
- Badanie prądu łańcucha (zwarciaowy lub znamionowy)
- Badanie funkcjonalności
- Pomiar rezystancji izolacji obwodów DC

*mgr inż. Mirosław Konca*  
Projektant Branży Elektrycznej  
Upr. Cie 13/86 MAZ/IE/2566/02  
tel. 601 708 638

mgr inż. Sławomir Radziszewski  
PROJEKTANT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ  
MAZ/0540/POOE/14 MAZ/IE/0078/15  
TEL. +48 600 43 44 10