

PPHU " CHEMAR- I " Ryszard Wiatr  
ul. Krucza 13  
58-420 Lubawka

---

# PROJEKT TECHNICZNY

## NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

Montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku sali gimnastycznej  
Szkoły Podstawowej nr 11 w Jeleniej Górze.

## ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Jelenia Góra ul. Moniuszki dz. nr 6/97 obręb 0060; AM 17.

KATEGORIA OBIEKTU: IX – budynki kultury, nauki i oświaty.

INWESTOR: Miasto Jelenia Góra  
Pl. Ratuszowy 58  
58-500 Jelenia Góra

## AUTORZY OPRACOWANIA:

Projektant części elektrycznej: mgr inż. Ryszard Wiatr, ul. Krucza 13; 58-420 Lubawka; Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej, w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych; numer ewidencyjny 10/98/JG. Wpisany na listę Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa pod numerem DOŚ/IE/0605/01.	
--	--

Projekt zawiera ..... ponumerowanych kart (stron i rysunków)

Opracowanie maj 2024
-------------------------

## Spis treści:

1. Podstawa opracowania	3
2. Przedmiot opracowania	3
3. Zakres opracowania	3
4. Informacje znamionowe instalacji	3
5. Zabezpieczenia	4
6. Opis działania instalacji fotowoltaicznej	5
7. Elementy składowe systemu Fotowoltaicznego	5-6
8. Konstrukcja wsporcza (system mocowania) na dachu płaskim pokrytym papą	7
9. Wytyczne dla wykonawcy - opis rozwiązania	7-9
10. Ochrona przeciwpożarowa	9
11. Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji elektrycznej	9-10
12. Wytyczne dla wykonawcy	10
13. Wytyczne po wykonawcze instalacji PV	10
14. Szkolenia personelu/użytkowania instalacji	
15. Uprawnienia	11
16. Zaświadczenie	12

## Rysunki:

1. Rys. E-1 – schemat układu zasilania sali gimnastycznej i basenu
2. Rys. E-2 – rzut dachu z rozmieszczeniem modułów fotowoltaicznych
3. Rys. E-3 – schemat zasilania DC i AC sala gimnastyczna
4. Rys. E-4 – rzut parteru sali z lokalizacją rozdzielnic nN i propozycją trasy kabla - rys. poglądowy

## **1. Podstawa opracowania.**

- Zlecenie inwestora
- (Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333/.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2006 r.,Nr89, poz. 625, ze zm.).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tj. Dz.U. z 2020 r. poz. 961).
- PN-EN 62446-1:2016-08 Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania - Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór.
- PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- PN-EN 62305-3:2011- Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- PN-EN 50575:2015-03 Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne -- Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej.

## **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt mikroinstalacji fotowoltaicznej przewidzianej do montażu na powierzchni dachu sali gimnastycznej o mocy 48,15kWp, Szkoły Podstawowej nr 11 w Jeleniej Górze przy ul. Moniuszki 9.

Mikroinstalację projektując się wykonać jako 6 łańcuchową po 17-18 modułów fotowoltaicznych o mocy 450Wp. Przewody stało prądowe DC, zostaną wprowadzone do inwertera, który zostanie usytuowany na dachu sali gimnastycznej.

## **3. Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- przebudowę układu zasilania budynku sali gimnastycznej i basenu,
- montaż konstrukcji wsporczych (systemu mocowania),
- montaż paneli fotowoltaicznych 107 szt. na dachu sali gimnastycznej,
- montaż inwertera,
- montaż rozdzielnic AC/DC wraz z osprzętem elektrycznym (rozłączniki instalacyjne, wyłączniki nadmiarowoprądowe, ograniczniki przepięć, wyłączniki p.poż.),
- wykonanie okablowania budynku w części stało i zmiennoprądowej,
- wymiana przewodów odgromowych na dachu,
- montaż sieci uziemienia.

## **4. Informacje znamionowe instalacji**

Moc zainstalowana:

48,15kWp – dach sali gimnastycznej,

Panele o mocy 450 Wp

Inwertery 50 000W(AC),

## 5. Zabezpieczenia

### 5.1. Po stronie **DC** należy zastosować:

1. Trójfazowe inwertery z kompletem zabezpieczeń posiadające bezterminowy certyfikat NC RfG.  
Moc wyjściowa (AC) – 50 000W  
Maksymalna sprawność – 98,0%  
Ilość MPPT/ilość ciągów na MPP – 6/2  
Interfejsy - USB / RS485 / GPRS  
Stopień ochrony – IP65  
Klasa ochronności – II
2. Ograniczniki przepięć T1+T2 o parametrach:  
Un – 1000VDC,  
Uc – 1060VDC,  
I<sub>imp</sub> – 5kA  
I<sub>n</sub> – 20kA  
I<sub>max</sub> – 40kA  
Up < 4 kV
3. Wyłączniki przeciwpożarowe DC:  
Liczba stringów – 6  
Max. napięcie na stringu – 1500V  
Max. prąd na stringu – 25A  
Napięcie pracy – 100Vac~270Vac  
Napięcie nominalne – 230Vac  
Prąd nominalny – 30mA  
Złącza – MC4  
Automatyczny reset (po przywróceniu zasilania AC - wyłącznik samoczynnie połączy obwód)  
Stopień ochrony – IP65  
Klasa ochronności – II  
Temperatura pracy – -20°C - +50°C

### 5.2. Po stronie **AC** należy zastosować:

1. Ograniczniki przepięć B+C o parametrach:  
U<sub>c</sub> – 275V, 50Hz,  
I<sub>imp</sub> – 12,5kA (10/350μ)  
I<sub>n</sub> – 25kA (8/20μ)  
I<sub>max</sub> – 50kA (8/20μ)  
U<sub>p</sub> < 1,5 kV
2. Trójfazowe rozłączniki instalacyjne 3x100A, 230/400V, 50Hz
3. Trójfazowe wyłączniki nadmiarowoprądowy 3x80A „B”, 230/400V, 50Hz

Zabezpieczenia AC i DC przedstawiono na załączonych schematach (rys. E-3).

### 6.3. Główna szyna uziemiająca GSU:

Należy wykonać główną szynę uziemiającą GSU, którą podłączyć z istniejącym układem uziomowym obiektu kablem solarnym o przekroju min. 16mm<sup>2</sup>. **Podłączenie to należy wykonać przed złączem kontrolnym od strony układu uziomowego.**

Do GSU należy podłączyć kablem solarnym o przekroju min. 16mm<sup>2</sup>, wszystkie szyny wsporcze, ramy modułów fotowoltaicznych, wyjścia ograniczników przepięć oraz falowniki.

Rezystancja uziemienia głównej szyny uziemiającej nie może przekraczać 10 Ω. W przypadku

przekroczenia wartości uziemienia ochronnego GSU powyżej 10  $\Omega$  należy rozbudować istniejący system uziemiający.

## 6. Opis działania instalacji fotowoltaicznej

Panele fotowoltaiczne zamieniają energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Wytworzony w ogniwach fotowoltaicznych składających się na moduł (panel) fotowoltaiczny prąd stały przepływa przez inwerter (*falownik*) i zostaje przekształcony w prąd przemienny. Zestaw instalacji fotowoltaicznej, który jest źródłem energii odnawialnej, składa się z paneli fotowoltaicznych - zbudowanych z ogniw fotowoltaicznych, które wykorzystują energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej inwertera (falownika) - zmieniającego prąd stały na prąd zmienny.

## 7. Elementy składowe systemu Fotowoltaicznego.

### 7.1. Moduł fotowoltaiczny:

#### 1. Parametry mechaniczne:

- seria i typ: panel fotowoltaiczny 450Wp monokrystaliczny
- liczba ogniw: 144 (6 x 24)
- skrzynka przyłączeniowa: IP68, 3 diody
- przewód sieciowy: 4 mm<sup>2</sup>, 1400 mm długość (dla EU DG)
- szkło: hartowane szkło 3,2 mm
- rama: rama anodowana przez dobór odpowiedniego stopu aluminium
- waga: 23,5 kg
- wymiary: 2094 x 1038 x 35 mm

#### 2. Parametry pracy:

- temperatura pracy: -40°C ~+85°C
- tolerancja mocy: 0 ~+ 5 W
- tolerancja LZO i I<sub>sc</sub>: ±3%
- maksymalne napięcie układu: DC1500 V (IEC/UL)
- maksymalny prąd bezpiecznika: 20 A
- nominalna temperatura pracy ogniwa: 45±2 °C
- klasa bezpieczeństwa: Klasa II
- odporność ogniowa: UI typ 1 lub typ 2

#### 3. Charakterystyka elektryczna:

- moc maksymalna (P<sub>max</sub>/W): 450 W (STC), 336,1 (NOCT)
- napięcie obwodu otwartego (V<sub>oc</sub>/V): 49,3 (STC), 46,2 (NOCT)
- prąd zwarcia (I<sub>sc</sub>/A): 11,60 (STC), 9,38 (NOCT)
- napięcie przy mocy maksymalnej (V<sub>mp</sub>/V): 41,5 (STC), 38,6 (NOCT)
- natężenie przy mocy maksymalnej (I<sub>mp</sub>/A): 10,85 (STC), 8,70 (NOCT)
- sprawność modułu: 20,7 %

### 7.2. Inwerter:

#### 1. Dane wejściowe DC:

- Maksymalna moc paneli fotowoltaicznych – 75 000W,
- Maksymalne napięcie prądu stałego – 1100V,
- Napięcie startu – 250V,
- Zakres napięć MPPT – 200V-1000V,
- Napięcie nominalne – 585V,

- Ilość MPPT – 6,
- Ilość ciągów na MPPT – 2,
- Maksymalny prąd na MPPT – 26A
- Maksymalny prąd zwarciový – 26A

## 2. Dane wejściowe AC:

- Moc wyjściowa – 50 000W,
- Maksymalna moc wyjściowa – 55 500VA,
- Nominalne napięcie – 230V/400V,
- Częstotliwość – 50Hz,
- Maksymalne natężenie prądu – 80,5A,
- Regulowane przesunięcie współczynnika mocy – 0,8 wiodący...0,8 indukcyjny,
- THDi – < 3%,
- Sprawność – 99,0%,

## 3. Zabezpieczenia:

- Odwrócona polaryzacja,
- Rozłącznik DC,
- Ochrona przepięciowa AC/DC – klasa II/klasa II,
- Monitorowanie rezystancji izolacji,
- Ochrona przeciw zwarciový AC,
- Monitorowanie zwarcia doziemnego,
- Monitorowanie parametrów sieci,
- Ochrona przed pracą wyspową,
- Monitorowanie prądu różnicowego,
- Zabezpieczenia AFCI,

## 4. Dane ogólne:

- Wyświetlacz LED,
- Interfejsy - USB / RS485 / GPRS/Wi-Fi/LAN,
- Złącze DC – H4,
- Złącze AC – dławik kablowy + zacisk OT,
- Stopień ochrony – IP65,
- Klasa ochronności – II,

## 8. Konstrukcja wsporcza (system mocowania) Aero-S na dachu płaskim pokrytym papą.

Mocowanie bezinwazyjne - AERO S dla dużego modułu

Specyfikacja techniczna	
Materiał systemu	aluminium, Magnelis i stal nierdzewna
Rodzaj dachu	dach płaski
Kąt nachylenia ekierki	15°
Orientacja modułu	pozioma
System montażu	po dłuższym boku

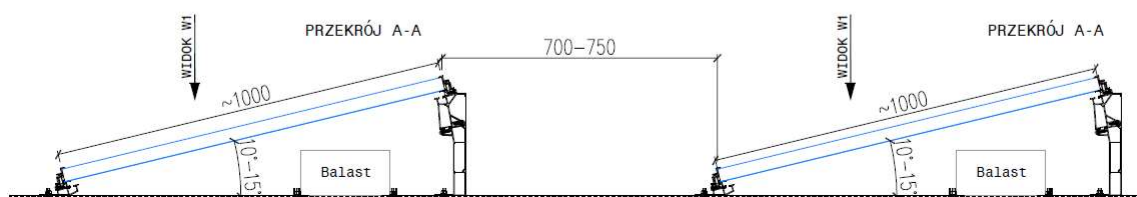
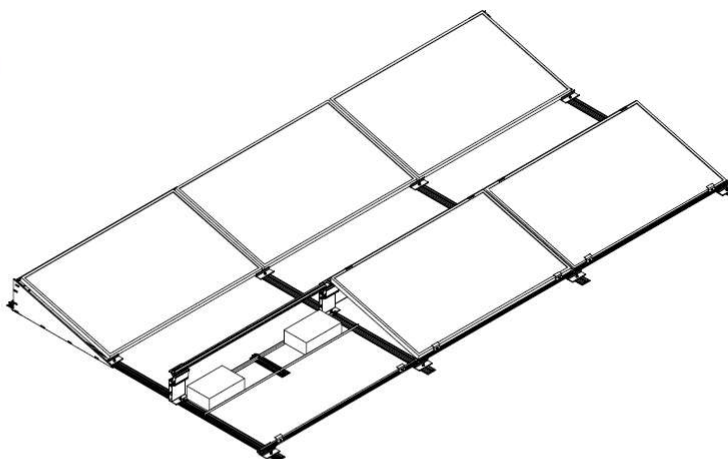
kłema końcowa  
śruba imbusowa  
nakrętka młoteczkowa



kłema środkowa  
śruba imbusowa  
nakrętka młoteczkowa



szyna montażowa trapezowa +  
EPDM



Konstrukcję wsporczą wykonać z aluminium i zastosować osłony - wiatrownice. Moduły należy mocować pod kątem nachylenia 15 stopni. Obciążenie balastowe dla dobranych paneli to dwa bloczki betonowe po 25kg każdy na jeden panel. Przy skrajnych panelach należy zastosować trzy bloczki po 25kg. Konstrukcja połączona tworzy rząd spiętych mechanicznie modułów.

**UWAGA: Przed przystąpieniem do robót montażowych należy sprawdzić przez projektanta konstruktora wytrzymałość konstrukcyjną dachu pod względem dodatkowego obciążenia instalacją fotowoltaiczną wraz z obciążeniem balastowym.**

## 9. Wytyczne dla wykonawcy - opis rozwiązania:

### 9.1. Przebudowa układu zasilania budynku sali gimnastycznej i basenu:

W rozdzielnicę nN zlokalizowanej w budynku sali gimnastycznej i basenu wymienić istniejący rozłącznik główny w części „TG-O” na rozłącznik 125A z cewką wyzwajającą. Z nowego rozłącznika wykonać zasilanie sali gimnastycznej i basenu. Wykonać osznurowanie rozdzielnicę części zasilającej kablem 4xYAKXS 1x70mm<sup>2</sup>. Sprawdzić i w razie konieczności wykonać nowe osznurowanie rozdzielnicę kablem 4xYKY 1x25mm<sup>2</sup>.

W szafie bezpiecznikowej rozdzielnicę nN zlokalizowanej w budynku szkoły odłączyć i unieczynnić obwody zasilające salę gimnastyczną i basen zarówno od zasilania podstawowego jak i od zasilania rezerwowego. **Uwaga przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić szczegółowo układ zasilania budynku sali gimnastycznej i basenu.**

Przy wejściu głównym do budynku sali gimnastycznej i basenu zamontować przycisk p.poż., do którego doprowadzić przewód HDGs 5x1.5mm<sup>2</sup> z nowo projektowanego rozłącznika.

Całość robót wykonać zgodnie z rys. nr E-1, E-4.

### 9.2. Zasilanie AC instalacji fotowoltaicznej – Sala gimnastyczna.

Na dachu budynku sali gimnastycznej w miejscu wskazanym na rys. nr E-2 zabudować rozdzielnicę min. 14 polową wykonaną z tworzyw sztucznych odporną na promieniowanie UV o stopniu ochrony min. IP65 i II klasie ochronności. Rozdzielnicę wyposażać w aparaturę zabezpieczeniową

zgodnie ze schematem rys. E-3. Z ww. rozdzielnicy wykonać zasilanie inwertera kablem typu N2XH-J 5x25mm<sup>2</sup>. W tablicy bezpiecznikowej TG-O w rozdzielnicy nN zlokalizowanej w budynku sali gimnastycznej i basenu zamontować na szynie rozłącznik izolacyjny FR 100A. Z ww. rozłącznika, wyprowadzić kabel typu N2XH-J 5x25mm<sup>2</sup> i wprowadzić na zaciski proj. ograniczników przepięć zlokalizowanych w proj. rozdzielnicy nN na dachu.

Kabel typu N2XH-J 5x25mm<sup>2</sup> prowadzić w budynku w kanale kablowym. W przypadku braku możliwości wykorzystania kanału kablowego należy wykonać nowy kanał kablowy poprzez wykonanie bruzdy. Na dachu kabel prowadzić w korytkach kablowych metalowych ocynkowanych, wentylowanych z przykryciem.

**Odłączyć istniejące zasilanie w rozdzielni szkoły.**

**UWAGA: Przed przystąpieniem do robót budowlano montażowych należy sprawdzić układ zasilania budynku sali gimnastycznej i basenu tak żeby po odłączeniu istniejącego zasilania nie pozbawić zasilania instalacji i urządzeń budynku Sali gimnastycznej i basenu.**

### **9.3. Instalacja PV – Sala Gimnastyczna.**

Na dachu budynku **sali gimnastycznej** w miejscu wskazanym na rys. nr E-2 rozmieścić moduły fotowoltaiczne (opisane w pkt. 8 ppkt. 8.1), zabudować falownik (opisany w pkt.8 ppkt. 8.2), wyłącznik p.poż (opisany w pkt.6.1. ppkt. 3) oraz rozdzielnicę DC wykonaną z tworzyw sztucznych odporną na promieniowanie UV o stopniu ochrony min. IP65 i II klasie ochronności. Rozdzielnicę wyposażać w aparaturę zabezpieczeniową zgodnie ze schematem rys. E-3. Wykonać 5 łańcuchów po 18 modułów i jeden łańcuch 17 modułów fotowoltaicznych.

Falownik opisano w pkt.8 ppkt. 8.2. a moduły fotowoltaiczne opisano w pkt.8 ppkt. 8.1. Nad falownikami i rozdzielnicami wykonać daszek ochronny o aluminiowych wspornikach min. 120/100 z poliwęglanu posiadającego filtr UV.

Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami zrealizować za pośrednictwem kabli dedykowanych do instalacji fotowoltaicznych oraz złączek w standardzie MC4.

Łańcuchy modułów należy włączyć do inwerterów (opisanych w pkt. 8 ppkt. 8.2.) poprzez ograniczniki przepięć T1+T2 (opisane w pkt.6.1 ppkt.2) dedykowanym przewodem solarnym z żyłą miedzianą ocynowaną 4mm<sup>2</sup> posiadający 5 klasą giętkości oraz niezbędne certyfikaty za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Przewód układać na całej długości w peszlu niepalnym odpornym na promieniowanie UV. Przewód musi posiadać podwójną izolację odporną na promieniowanie UV umożliwiającą pracę w zakresie temperatur -40° do +90°C, musi być dostosowany do pracy pod napięciem 0,90/1,80kV i zakończony wtykami typu MC4. przewody przymocować do konstrukcji nośnej za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych MC4, nie rzadziej niż co 0,60m. Układając przewód zachować szczególną ostrożność by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji. Przewody układać blisko siebie żeby zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Złącza MC4 powinny zapewniać doskonały kontakt elektryczny (rezystancja na poziomie 0,5Ω), charakteryzować się również odpornością na warunki atmosferyczne przez okres do 25 lat.

Panele zamontować na konstrukcji wsporczej wykonanej z aluminium pod kątem 15° zgodnie z rys. przedstawionym w pkt. 9.

### **9.4. Instalacja odgromowa budynku.**

Istniejące zwody poziome i pionowe zlokalizowane na dachu budynku szkoły, sali gimnastycznej i basenu wymienić stosując drut Fe/Zn Ø8 zachowując istniejący układ połączeń elementów przewodzących. Drut montować na uchwytych odgromowych przystosowanych do montażu pod papą i na wspornikach odgromowych. Po wykonaniu robót należy sprawdzić ciągłość i

poprawność połączeń zwodów pionowych i poziomych z przewodami odprowadzającymi. Należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10  $\Omega$ . W przypadku przekroczenia wartości uziemienia powyżej 10  $\Omega$  należy rozbudować istniejący system uziemiający.

**Uwaga: Przed przystąpieniem do wykonania wymiany przewodów odgromowych należy przeprowadzić wizję lokalną.**

#### **10. Ochrona przeciwpożarowa.**

Budowa instalacji fotowoltaicznej nie narusza następujących warunków ochrony przeciwpożarowej dla przedmiotowego obiektu:

- a) Powierzchni, wysokości i liczby kondygnacji.
- b) Charakterystyki zagrożenia pożarowego, w tym parametrów pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożeń wynikających z procesów technologicznych oraz w zależności od potrzeb charakterystyki pożarów przyjętych do celów projektowych;
- c) Kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń;
- d) Gęstości obciążenia ogniowego;
- e) Oceny zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych;
- f) Klasy odporności pożarowej oraz klasy odporności ogniowej i stopnia rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych;
- g) Podziału na strefy pożarowe oraz strefy dymowe;
- h) Usytuowania z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących;
- i) Warunków i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób;
- j) Zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej;
- k) Urządzeń przeciwpożarowych i innych urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu, dostosowanym do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej i przyjętych scenariuszy pożarowych, z podstawową charakterystyką tych urządzeń;
- l) Wyposażenia w gaśnice;
- ł) Przygotowania obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo -gaśniczych, a w szczególności o drogach pożarowych, zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz o sprzęcie służącym do tych działań.

#### **11. Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych w szczególności elektrycznej.**

Wszystkie instalacje muszą spełniać wymagania rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. – w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz.U. z 2019r. poz. 1065/:

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego muszą być o klasie odporności ogniowej EI odpowiadającej klasie elementu oddzielenia przeciwpożarowego. Dobór i montaż zabezpieczeń na przeciwpożarowych przepustach instalacyjnych realizować zgodnie z następującymi zasadami:

- a) według dokumentów odniesienia producentów systemów tj. KOT, EOT lub aprobaty techniczne,
- b) jeśli na rynku nie istnieje produkt umożliwiający zastosowanie w konkretnym miejscu i warunkach na budowie, to stosować tryb jednostkowego zastosowania, o którym mowa w ustawie o wyrobach budowlanych.

Wszystkie przejścia pomiędzy kondygnacjami oraz przepusty w budynku szkoły i budynku sali gimnastycznej i basenu uszczelnić masą ognioochronną.

## 12. Wytyczne dla wykonawcy

Przed przystąpieniem do realizacji projektu należy:

- zapoznać się z niniejszym projektem i ewentualne uwagi zgłosić do projektanta,
- zapoznać się z innymi projektami branżowymi oraz wykonać wizję lokalną w celu uniknięcia kolizji z innymi systemami (instalacjami),
- podczas wykonywania robót przestrzegać obowiązujących norm, przepisów oraz zasad wiedzy technicznej,
- zachować szczególną ostrożność i zasady BHP w przypadku prac prowadzonych na wysokości,
- wszystkie odstępstwa od projektu należy zgłaszać projektantowi niniejszego opracowania,

## 13. Wytyczne powykonawcze instalacji PV

Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów:

- Powiadomić Straż Pożarną o wykonanej instalacji EPV pisemnie,
- Polaryzacja przewodów DC,
- Pomiar impedancji pętli zwarcia przewodów AC
- Pomiar rezystancji uziemienia,
- Napięcie pracy DC,
- Napięcie DC po wyłączeniu zasilania,
- Pomiar rezystancji izolacji przewodów AC oraz DC

Oznakowanie obiektów:

- Oznakować obiekt znakiem bezpieczeństwa wg. Normy PN-EN 60364-7-712 w miejscu przyłączenia instalacji PV, w rozdzielni głównej budynku, przy liczniku, przy przeciwpożarowym wyłączniku prądu, jeśli występuje oraz przy głównym wyłączniku zasilania,
- Oznakować trasy przewodów instalacji fotowoltaicznej DC tablicą informacyjną o treści „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia”,
- Oznakować główny wyłącznik AC instalacji fotowoltaicznej,



## 14. Szkolenia personelu/użytkownika instalacji

Po wykonaniu instalacji należy przeszkolić użytkownika instalacji z zasad bezpiecznego korzystania i wynikających zagrożeń. Jak i z zasad konserwacji instalacji fotowoltaicznej.