

**Biuro Projektowe KONSTRUKTOR Sp. z o.o.**

ul. Zamkowa 13

66-225 Szczaniec

tel. 508-897-361

e-mail: bpkonstruktor1@gmail.com

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

Nazwa zadania:	<b>Zaprojektowanie, dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy do 39,99 kW na budynku internatu Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Zesłańców Sybiru w Bobowicku</b>	
Adres obiektu budowlanego:	<b>Nazwa jednostki ewidencyjnej: 080302_5 Międzyrzecz – obszar wiejski Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0014 Bobowicko Numer działek ewidencyjnych: 156/6</b>	
Kody i nazwa (CPV):	<b>71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania, 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne, 45261215-4 Pokrycie dachów panelami ogniw słonecznych, 09330000-1 Energia słoneczna 09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne, 09331000-8 Baterie słoneczne</b>	
Nazwa i adres Zamawiającego:	<b>Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Zesłańców Sybiru w Bobowicku ul. Międzyrzecka 7A, Bobowicko 66-300 Międzyrzecz</b>	
Autorzy opracowania:	mgr inż. <b>Adam Kozieja</b>	
	inż. <b>Jacek Hajdasz</b>	
<b>Szczaniec, Kwiecień 2023</b>		

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **1. Część opisowa:**

1.1. Przedmiot programu funkcjonalno-użytkowego.....	3
1.2. Ogólny opis przedmiotu zamówienia.....	3
1.3. Zakres wykonania przedmiotu zamówienia.....	3
1.4. Aktualne uwarunkowania przedmiotu zamówienia.....	3
1.5. Uszczegółowienie wymagań dotyczących przedmiotu zamówienia.....	4
1.5.1. Ogólny zarys zakresu dokumentacji.....	4
1.5.2. Wymagania wobec projektantów.....	4
1.5.3. Wymagania stawiane dokumentacji projektowej, projektowanym urządzeniom oraz wykonania instalacji fotowoltaicznej.....	5
1.5.4. Wymagania wobec osób nadzorujących wykonanie instalacji.....	7
1.5.5. Przewidywane prace budowlane.....	7
1.5.6. Przewidywane prace montażowe.....	7
1.5.7. Termin wykonania zadania.....	7
1.6. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.....	7
1.6.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	7
1.6.2. Materiały.....	8
1.6.3. Wymagania dotyczące prowadzenia kabli i przewodów.....	8
1.6.4. Wymagania dotyczące montażu paneli fotowoltaicznych.....	8
1.6.5. Wymagania dotyczące prac związanych z montażem paneli fotowoltaicznych.....	8
1.6.6. Odbiór robót.....	8

### **2. Część informacyjna:**

2.1. Lokalizacja zadania.....	9
2.2. Forma dokumentacji.....	9
2.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego...9	
2.4. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.....	10

### **3. Załączniki:**

Załącznik nr 1 – Kopia mapy zasadniczej

Załącznik nr 2 – Ekspertyza techniczna wraz z rzutem dachu i przekrojami budynku (odrębne opracowanie)

## **1. Część opisowa**

### **1.1. Przedmiot programu funkcjonalno-użytkowego:**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest określenie wymagań dotyczących budowy instalacji fotowoltaicznej do produkcji energii elektrycznej o mocy minimum 39,99 (z tolerancją -2%) wraz z wykonaniem kompleksowej dokumentacji projektowej. Przewidywane prace instalacyjne i budowlane nie będą stanowiły źródła zagrożenia dla ochrony środowiska. Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy i stanowi załącznik do ogłoszenia o przetargu. Oferta powinna być zgodna z niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym. Oferent ujmie w swoim zakresie również te roboty i elementy, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno-użytkowym, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania instalacji, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

### **1.2. Ogólny opis przedmiotu zamówienia:**

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie i wybudowanie instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy do 39,99 kW (z tolerancją -2%), na dachu budynku internatu (7b) na terenie Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Zesłańców Sybiru w Bobowicku. W zakres prac wchodzi ewentualne uzupełnienie ochrony odgromowej instalacji fotowoltaicznej na obiekcie jeżeli po analizie projektant stwierdzi taką konieczność.

### **1.3. Zakres wykonania przedmiotu zamówienia:**

Zakres przedmiotu obejmuje:

- a) Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z wymaganymi prawem uzgodnieniami, w tym projektów budowlanych i wykonawczych w branżach:
    - instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych, i elektroenergetycznych,
    - konstrukcyjnej w zakresie rozwiązania zakotwienia instalacji na dachu (połączenia instalacji z dachem),
    - opracowanie Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót,
    - plan BIOZ,
    - opracowanie przedmiaru robót i kosztorysu inwestorskiego;
  - b) Przygotowaniem terenu i budynku pod wykonanie robót budowlanych opisanych w PFU;
  - c) Wykonanie prac budowlano-montażowych na podstawie zatwierdzonej przez Zamawiającego dokumentacji, o której mowa w literze a);
  - d) Uzyskanie uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. p.poż. oraz zgłoszenia wykonanej instalacji do Państwowej Straży Pożarnej;
  - e) Ustalenie warunków wpięcia do sieci energetycznej, złożenie wniosku do Enea Dystrybucja S.A.;
  - f) Wpięcie instalacji do instalacji użytkownika zgodnie z warunkami i wytycznymi Enea Dystrybucja S.A.
- UWAGA; przed złożeniem oferty zalecana jest wizja lokalna.

### **1.4. Aktualne uwarunkowania przedmiotu zamówienia:**

Lokalizacja:

Budynek (o numerze 7b) objęty niniejszym opracowaniem, położony jest na wjeździe do miejscowości Bobowicko od strony miasta Międzyrzecz, na terenie kompleksu szkolnego

Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Zesłańców Sybiru w Bobowicku. Działka, na której zlokalizowany jest obiekt otoczona jest od strony wschodniej i zachodniej nieruchomościami prywatnymi o funkcji mieszkalnej, od strony północnej na nieruchomości będącej własnością Zamawiającego znajdują się pola uprawne dydaktyczne szkoły. Od strony południowej inwestycja graniczy z drogą publiczną z której zapewniony jest zjazd na opisywany teren. Działka znajduje się w obrębie ewidencyjnym 0014 Bobowicko. Obiekt względem stron świata zlokalizowany jest ścianami szczytowymi w kierunkach północ-południe, zaś ścianami podłużnymi w kierunkach wschód-zachód.

Istniejące zagospodarowanie terenu:

Działka nr ewidencyjny 156/77 jest własnością Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego i stanowi wg. oznaczeń na mapie sytuacyjno-wysokościowej teren budowlany, nieruchomość zagospodarowana. Na działce niweleta terenu umiarkowana.

Obszar objęty inwestycją posiada utwardzony układ ciągów komunikacyjnych stanowiących dojścia do budynku, miejsca nie zadrzewione są porośnięte trawą, sam obiekt budowlany znajduje się w stanie dobrym.

Teren uzbrojony, posiada przyłącze: wodociągowe, kanalizacyjne i energii elektrycznej.

Działka objęta inwestycją, nie jest objęta ochroną konserwatorską w rozumieniu ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz. U. z 2017r. poz. 2187 ze zm.).

Działka objęta inwestycją nie leży na terenach cennych przyrodniczo w rozumieniu ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2017r. poz. 519, ze zm.) i ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2016r., poz. 2134, ze zm.). W zasięgu oddziaływania inwestycji nie występują obszary wymagające specjalnej ochrony ze względu na występowanie gatunków roślin i zwierząt oraz siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, w tym obszarów sieci Natura 2000.

Zestawienie powierzchniowe:

Nie dotyczy.

Ostateczne parametry techniczne, a głównie powierzchnie i wysokości winny wynikać z obowiązujących przepisów, norm oraz potrzeb użytkownika (na ewentualne odstępstwa od przepisów należy uzyskać odpowiednie zgody). Zamawiający dopuszcza w zakresie obowiązujących unormowań prawnych, racjonalności ekonomicznej lub funkcjonalnej możliwości zmian wielkości powierzchni i wskaźników określonych w PFU w wyniku uzgodnienia Wykonawcy z Zamawiającym.

## **1.5. Uszczegółowienie wymagań dotyczących przedmiotu zamówienia:**

### **1.5.1. Ogólny zarys zakresu dokumentacji:**

W celu sporządzenia dokumentacji projektowanej instalacji, należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje, uzgodnienia oraz ekspertyzy. Projekty budowlano-wykonawcze należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy oraz o aktualne rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### **1.5.2. Wymagania wobec projektantów:**

Osoby wykonujące projekty powinny posiadać uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w następujących specjalnościach:

- konstrukcyjno-budowlanej (dopuszcza się uprawnienia w ograniczonym zakresie),

- instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych;

### 1.5.3 Wymagania stawiane dokumentacji projektowej, projektowanym urządzeniom oraz wykonania instalacji fotowoltaicznej:

- projekt powinien zawierać schematy i rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej modułów fotowoltaicznych o mocy minimum 39,99 kW (z tolerancją - 2%), na dachu budynku internatu na terenie Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Zesłańców Sybiru w Bobowicku, uwzględniając że kierunek i kąt nachylenia modułów powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układu i uzyskanie możliwie największej ilości energii od nasłonecznienia, przy dostępnej powierzchni dachu.

#### Panele:

- sprawność nie mniejsza niż 19%,
- typ ogniw: krzemowe,
- moc maksymalna modułu w warunkach STC: nie mniejsza niż 280 Wp (dla modułów 60-ogniwowych),
- wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy: nie większa niż 0,40%/°C,
- odporność na PID: zgodnie z normą ICE 62804-1:2015 lub równoważną,
- współczynnik wypełnienia: nie mniejszy niż 0,775,
- wytrzymałość mechaniczna: nie mniejsza niż 5 400 Pa,
- spadek mocy modułów po pierwszym roku pracy: nie większy niż 3%,
- średni spadek mocy po pierwszym roku – nie więcej niż 0,6%,
- sprawność po 25 latach – in. 80%,
- jako dodatkowe wyposażenie: optymalizator mocy

Działanie optymalizatorów mocy polega na szukaniu punktu mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu PV. Optymalizator pozwala utrzymać stałe napięcie w łańcuchu zwiększając wydajność falownika. Każdy optymalizator mocy wyposażony jest w system, który automatycznie redukuje napięcie obwodu do napięcia bezpiecznego, gdy dojdzie do wyłączenia sieci, inwertera lub pożaru. Funkcja jest wbudowanym narzędziem minimalizującym ryzyko porażenia prądem. W trakcie instalacji lub gdy sieć czy falownik są wyłączone (również w trakcie konserwacji) optymalizatory mocy automatycznie przełączają się na tryb bezpieczeństwa, w którym napięcie wychodzące z każdego optymalizatora zostaje zredukowane do 1V. Napięcie łańcuchowe jest utrzymywane poniżej poziomu ryzyka. Zastosowanie optymalizatora jest niezbędnym elementem ochrony pożarowej budynku.

#### Falownik trójfazowy spełniający wymagania:

- typ falownika: beztransformatorowy,
- moc min. 39 kW,
- sprawność euro: nie mniejsza niż 96%,
- stopień ochrony obudowy falownika: min. IP65,
- współczynnik zakłóceń harmoniczných prądu: poniżej 3%,
- sposób chłodzenia: naturalna konwencja lub wymuszona wentylacja,
- posiadanie dowolnego protokołu komunikacji oraz bezprzewodową komunikację,
- gwarancja na wady ukryte: nie krótsza niż 10 lat,
- falowniki muszą spełniać kryteria przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych oraz powinny posiadać:
  - manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu

- system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej,
- w przypadku odłączenia zasilania AC falownika (za pomocą wyłącznika AC w instalacji) lub po ustawieniu przełącznika wł./wył. falownika w położeniu wył. napięcie DC spada do bezpiecznego napięcia 1 V dla każdego optymalizatora,

Wszystkie parametry powinny być potwierdzone w kartach katalogowych i oświadczeniach wystawionych przez producenta falownika (inwertera) oraz certyfikatami i wynikami badań potwierdzającymi osiągnięcie minimalnych wymaganych parametrów. Ponadto inwertery powinny spełniać wymagania stawiane przez operatorów sieci elektroenergetycznych m.in. zawarte w normach PN-EN 50549-1:2019-02, PN-EN 62109-2:2011 oraz w rozporządzeniu UE 2016/631 (NC RfG).

#### Rozdzielnia fotowoltaiczna RPV:

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wprowadzenia jej do instalacji elektrycznej obiektu zostanie zamontowana rozdzielnica naścienna RGPV.

#### Ochrona przeciwprzepięciowa:

- instalacja oraz usytuowanie urządzeń piorunowo ochronnych musi zostać dostosowana do zabudowanej konstrukcji wsporczej modułów oraz samych modułów. Dla zabezpieczenia przeciwprzepięciowego falowników od strony AC należy zastosować ochronę przepięciową typu 2, zabezpieczającą falownik fotowoltaiczny przed przepięciami w sieci elektroenergetycznej. Rozdzielnica główna będzie posiadać zainstalowany ogranicznik typu 1 lub 1+2. W celu zabezpieczenia strony DC instalacji należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową typu 2,
- okablowanie między poszczególnymi kolektorami PV (grupą/stringami modułów PV), a falownikiem (inwerterem) zaprojektować przy wykorzystaniu kabli solarnych o przekrojach 4-10 mm<sup>2</sup>. Między falownikiem, a rozdzielnicą główną instalacji fotowoltaicznej (RPV) oraz rozdzielnicą główną RG zaprojektować przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanego przewodu zostanie dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć,
- wszystkie zastosowane materiały i urządzenia montowane w obiekcie muszą posiadać atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania jako materiały budowlane w Polsce,

#### Przeciwpożarowy wyłącznik prądu instalacji fotowoltaicznej:

- w instalacji proponuje się zastosowanie typowego przeciwpożarowego wyłącznika prądu dla instalacji fotowoltaicznej zwierającego obwody po stronie DC w przypadku zaniku napięcia z sieci elektroenergetycznej Enea Dystrybutor S.A.,
- lokalizacja, schemat połączeń i dobór urządzenia wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych,

#### Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli zasilających,
- rezystancji uziemienia,
- inne wymagane przepisami badania i pomiary,

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętych projektem instalacji.

Przyłącze do instalacji elektroenergetycznej:

Projektując instalację fotowoltaiczną należy sprawdzić zgodność założeń projektowych z kryteriami przyłączeniowymi oraz wymaganiami technicznymi dla mikroinstalacji i małych instalacji przyłączanych do sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia. Kryteria takie przedstawia Operator Systemu Dystrybucji (OSD) – Enea Dystrybucja S.A..

**UWAGI:**

- zaprojektowany układ powinien zapewniać pomiar energii elektrycznej wyprodukowanej wraz z możliwością zdalnego podglądu przez przeglądarkę internetową,
- konstrukcja wsporcza pod panele fotowoltaiczne powinna być konstrukcją dedykowaną pod proponowane panele fotowoltaiczne,
- zacienienie jednego panelu nie może wpływać na pracę pozostałych

**1.5.4. Wymagania wobec osób nadzorujących wykonanie instalacji:**

Osoby, które będą uczestniczyć w wykonywaniu prac budowlano-montażowych powinny posiadać wymagane kwalifikacje do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w następujących specjalnościach:

- konstrukcyjno-budowlanej,
- instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

**1.5.5. Przewidywane prace budowlane:**

- wykonanie konstrukcji wsporczej dla paneli fotowoltaicznych na dachu budynku
- wykonanie przekuć przez ściany i stropy dla okablowania instalacji elektrycznych,
- wykonanie bruzd w ścianach dla okablowania instalacji elektrycznych wraz z ich zaprawieniem, wygładzeniem i malowaniem,
- ułożenie okablowania w pustce wentylacyjnej stropodachu,
- wykonanie okablowania instalacji elektrycznej wewnątrz budynku internatu w celu włączenia instalacji fotowoltaicznej do istniejącej instalacji i dostosowania w układ pomiarowego,

**1.5.6. Przewidywane prace montażowe:**

- montaż paneli fotowoltaicznych na dachu budynku internatu
- montaż urządzeń elektrycznych (falownik, rozdzielnica RPV, przeciwpożarowy wyłącznik prądu)

**1.5.7. Termin wykonania zadania:**

Wykonawca zobowiązany jest wykonać Przedmiot Umowy zgodnie z datą podaną w SWZ uwzględniając w tej dacie zakończenie robót i zgłoszenie gotowości do odbioru zakresu prac na podstawie zatwierdzonej przez Zamawiającego dokumentacji.

**1.6. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych:**

**1.6.1 Ogólne wymagania dotyczące robót:**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót. Wszystkie prace muszą być realizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.



#### 1.6.2 Materiały:

Wszystkie materiały i urządzenia muszą posiadać parametry opisane w punkcie 1.5.3.. Do okablowania poza kablami i przewodami ułożonymi pod tynkiem użyć kabli i przewodów w klasie palności B2ca.

#### 1.6.3. Wymagania dotyczące prowadzenia kabli i przewodów:

Instalację wewnątrz budynku należy prowadzić przez wykonanie przekuć przez ściany i stropy wykonanie bruzd w ścianach dla okablowania instalacji elektrycznych wraz z ich zaprawieniem. Odmalować pas szerokości odpowiadającej zakresowi prowadzenia rur i kabli. Ułożenie okablowania w pustce powietrznej stropodachu wykonać w korytkach Z tworzywa sztucznego.

Wpięcia w instalacje wewnętrzną wykonać w RG poprzez jej uzupełnienie osprzętem zgodnie z opracowaną dokumentacją.

#### 1.6.4. Wymagania dotyczące montażu paneli fotowoltaicznych:

Konstrukcja wsporcza musi być dedykowana i zalecana przez producenta paneli, i dobrana do charakteru i konstrukcji dachu.

#### 1.6.5. Wymagania dotyczące prac związanych z montażem paneli fotowoltaicznych:

Z uwagi na prace na wysokości bezwzględnie stosować przepisy BHP w tym zakresie. Każdy z monterów instalacji musi posiadać ważne badania lekarskie do pracy na wysokości i świadectwo kwalifikacyjne EV w zakresie eksploatacji instalacji elektrycznych.

#### 1.6.6 Odbiór robót:

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z PFU i dokumentacją projektowa jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wynik pozytywny.



## 2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

### 2.1. Lokalizacja zadania:

Zadanie będzie realizowane na budynku internatu – Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego im. Zesłańców Sybiru w Bobowicku.

### 2.2. Forma dokumentacji:

Opracowanie winno być wykonane w wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej na nośniku CD i przesłane na mail'a głównego Zamawiającego, zgodnie z poniższym zestawieniem:

Faza opracowania	Wersja papierowa	Wersja elektroniczna
projekt budowlany/ wykonawczy z uzg. rzeczoznawcy ppoż. (kpl.)	3 egz.	2 kpl. (np. format: doc, dwg, xml, ath, zuz) oraz nieedytowalnej w formacie 'pdf', tożsamej z dostarczoną wersją papierową
STWiOR (kpl.)	3 egz.	2 kpl. w zapisie PDF oraz 2 kpl. w zapisie 'doc'
opracowanie planu BIOZ (kpl.)	2 egz.	2 kpl. w zapisie PDF oraz 2 kpl. w zapisie 'doc'
kosztorys inwestorski (kpl.)	2 egz.	2 kpl. (np. format: doc, dwg, xml, ath, zuz) oraz nieedytowalnej w formacie 'pdf', tożsamej z dostarczoną wersją papierową

Niezbędne dokumenty oraz egzemplarze dokumentacji potrzebne do przeprowadzenia wszelkich uzgodnień Wykonawca przygotowuje na własny koszt.

### 2.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego:

Prace projektowe oraz realizację zadania należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami prawa, w szczególności:

1. Rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz. U. z 2022 r. poz. 1225 z późn. zm.),
2. Ustawa z dnia 11 września 2019r. Prawo zamówień publicznych (tj. Dz. U. z 2022r. poz. 1710 z późn. zm.),
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tj. Dz. U. z 2021r. poz. 2454 z późn. zm.),
4. Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tj. Dz. U. z 2021r., poz. 2351 z późn. zm.),
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzenia kosztorysu inwestorskiego, obliczania i planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (tj. Dz. U. z 2021r. poz. 2458 z późn. zm.),

Normy obowiązujące przy realizacji zadania:

PN-EN 50618:2015-03 P kable i przewody elektryczne systemów fotowoltaicznych.

PN-EN IEC 61730-1:2018-06 P Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV). Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji.

PN-EN 61643-31:2019-07 E Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Część 31: Wymagania i metody badań dla SPD instalacji fotowoltaicznych.

PN-EN 62920:2018-02 E Systemy fotowoltaiczne generujące moc elektryczną. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz metody testowania przekształtników mocy z zastosowaniem do systemów fotowoltaicznych.

PN-HD 60364-7-712:2016-05 P instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

PN-HD 60364-4-41: 2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-EN 62305-1:2011 (wersja polska) Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne,

PN-EN 62305-2:2012 (wersja angielska) Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem,

PN-EN 62305-3:2011 (wersja polska) Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia,

PN-EN 62305-4:2011 (wersja polska) Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

#### **2.4. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem:**

Wszelkie prace prowadzić pod kierownictwem osób posiadających wymagane kwalifikacje do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w następujących specjalnościach:

- konstrukcyjno-budowlanej,
- instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Harmonogram prac bezwzględnie uzgodnić z Dyrektorem Szkoły aby zapewnić bezpieczne warunki pracy i zamieszkania w obiekcie.

Prace realizować w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru po zatwierdzeniu dokumentacji projektowej.

### **3. Załączniki**

**Załącznik nr 1 – Kopia mapy zasadniczej**

**Załącznik nr 2 – Ekspertyza techniczna wraz z rzutem dachu i przekrojami  
poprzecznymi budynku (odrębne opracowanie)**