

## Spis treści

1. Podstawa i przedmiot opracowania .....	02
2. Inwentaryzacja instalacji elektrycznej .....	02
3. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu .....	03
4. Przeciwpowozarowy wyłącznik instalacji fotowoltaicznej .....	03
5. Instalacja fotowoltaiczna .....	03
6. Zestawienie podstawowych materiałów .....	10
7. Informacja BiOZ .....	11
8. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego .....	15
9. Uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie .....	16
10. Zaświadczenie o członkostwie w ŁOIIB .....	20
11. Rys. 1 – instalacja fotowoltaiki i odgromowa .....	22
12. Rys. 2 – schemat instalacji fotowoltaiki .....	23
13. Rys. 3 – podłączenie instalacji fotowoltaiki do rozdzielni RGS .....	24

## 1. Podstawa i przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie funkcjonalnej instalacji fotowoltaicznej dla istniejącej Szkoły Podstawowej nr 5 w Wieluniu. Dokumentację techniczną opracowaną na podstawie:

- zlecenia inwestora,
- ustaleń z inwestorem w zakresie funkcjonalności obiektu,
- warunków przyłączenia dla podmiotu IV grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4kV,
- analizy faktur za energię elektryczną.
- PN-HD 60364-5-52:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: „Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie”,
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym”,
- PN-HD 60364-5-54:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne”,
- PN-EN 62305-1:2011 „Ochrona odgromowa” - wszystkie części,
- PN-EN 61643-11:2013-06 „Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia -część 11: Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia - Wymagania i metody badań”,
- PN-HD 60364-6:2016-07 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie”,
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii,
- Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii
- oraz niektórych innych ustaw,
- PN-EN 61730-1:2007. Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) –Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji,
- PN-EN 61730-2:2007. Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) –Część 2: Wymagania dotyczące badań,
- PN-EN 62108:2008. Moduły fotowoltaiczne oraz systemy z koncentratorami światła (CPV) – Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu,
- PN-EN 60904-4. Elementy fotowoltaiczne – Część 5: Procedura zapewnienia spójności pomiarowej przy kalibracji wzorcowych elementów fotowoltaicznych,
- PN-EN 60904-10. Elementy fotowoltaiczne – Część 10: Metody pomiaru liniowości,
- PN-EN 62109-1. Bezpieczeństwo konwerterów mocy w fotowoltaicznych systemach energetycznych – Część 1: Wymagania ogólne,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Prawo Energetyczne Dz. U. nr 54 poz. 348 z 1997 z późniejszymi zmianami.

**Występujące w projekcie nazwy producentów i urządzeń są określone jedynie w celu osiągnięcia zaplanowanych celów i standardów jakości. Należy je traktować jako wskazówki dla wykonawców, którzy mogą zastosować inne produkty, o co najmniej takich samych lub lepszych parametrach funkcjonalno – użytkowych. Wszelkie zmiany należy uzgodnić z inwestorem i projektantem oraz po zakończeniu prac wykonać dokumentację powykonawczą, uwzględniającą zmiany. Zaleca się, aby moduły pv, inwerter oraz kable stosowane w instalacji fotowoltaicznej były takie jak w projekcie, gdyż projektant nie bierze odpowiedzialności za trwałość instalacji i stopień jej zużycia, generowaną moc oraz bezpieczeństwo pożarowe. Każda zmiana w instalacji PV wymusza opracowanie nowego projektu uwzględniającego współpracę z instalacją budynku, spraw bezpieczeństwa i ponowne oszacowanie korzyści ekonomicznych.**

## 2. Inwentaryzacja instalacji elektrycznej

### 2.1. Stan istniejący

Moc umowna szkoły wynosi  $P_s=40\text{kW}$ . Złącze jest zasilane kablem typu YAKY4x150mm<sup>2</sup> ze stacji transformatorowej 15/0,4kV, nr 57-0125 Wieluń 1000-latka. Sieć zasilająca jest w systemie TN-C. Systemem ochrony dodatkowej od porażenia jest samoczynne wyłączenie zasilania, a systemem ochrony uzupełniającej są wyłączniki różnicowo-prądowe RCD wysokoczułe typu A. Na całym budynku szkoły jest zamontowana instalacja odgromowa typu niskiego na uchwytach odstępowych. Dach szkoły

jest betonowy pokryty papą i ma spad 5% w kierunku północnym. Brak jest ochrony przeciwprzepięciowej. Uziom jest typu otokowego i jest wykonany z bednarki ocynkowanej Fe-Zn 25x4mm ułożonej na głębokości 0,8m w odległości 1m od fundamentów budynku. Oporność uziomu nie powinna przekraczać 10Ω.

## **2.2. Stan projektowany**

Dla szkoły Podstawowej nr 5 w Wieluniu został opracowany projekt wymiany aluminiowych wzl na miedziane i remontu rozdzielni z przystosowaniem do aktualnych przepisów. Rysunek nr 3 podłączenie instalacji fotowoltaiki, pokazuje nowy układ połączeń po wymianie wzl i remoncie rozdzielni.

## **3. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu**

Szkoła jako obiekt o kubaturze powyżej 1000m<sup>3</sup> jest wyposażona w przeciwpożarowy wyłącznik prądu usytuowany w pobliżu złącza i wejścia do budynku. Przycisk uruchamiający jest zamontowany obok drzwi wejściowych i połączony z P.W.P. za pomocą przewodu ogniodpornego typu HDGs PH90 2x2,5mm<sup>2</sup> w rurze ochronnej.

## **4. Przeciwpowarowy wyłącznik instalacji fotowoltaicznej**

Dla zwiększenia bezpieczeństwa pożarowego zaprojektowano użycie przeciwpożarowego rozłącznika izolacyjnego instalacji fotowoltaicznej typu Projoy PEFS z napędem silnikowym. Urządzenie typu PEFS-EL50H-4 obejmuje dwa stringi modułów, jest w wersji szczelnej, o IP66 i jest przystosowane do montażu pod panelami. Należy go zabezpieczyć od działania promieni słonecznych. Do wyłącznika jest doprowadzone napięcie 230V od strony AC z inwertera F3, kablem typu YKY3x2,5mm<sup>2</sup> w rurze osłonowej. W razie zaniku napięcia lub zadziałania P.W.P. wyłącza się inwerter i urządzenie PEFS stwierdza brak napięcia. Nastąpi rozłączenie izolacyjne modułów i na przewodach DC poza modułami nie będzie napięcia. Po załączeniu napięcia zasilającego następuje automatyczne załączenie modułów fotowoltaicznych. Przy przycisku P.W.P. należy dodatkowo zamieścić tabliczkę o treści „Przeciwpożarowy wyłącznik fotowoltaiki”.

## **5. Instalacja fotowoltaiki**

Instalacja fotowoltaiki jest zaprojektowana na dachu szkoły w układzie on-grid, o mocy 14,4kWp w STC. Składa się ona z dwóch stringów po 16 szt, inwertera z ogranicznikami przepięć typu SPD 1+2 DC, automatycznego rozłącznika izolacyjnego typu Projoy PEFS zamontowanego pod modułami, wyłącznika RCD typu A, ogranicznika przepięć typu SPD 2 dla AC i wyłączników nadprądowych S303 Cxx. Instalacja została zaprojektowana przy użyciu programu BlueSol, warunków pogodowych od -25°C do +70°C i braku zaciemnienia od strony południowej. Instalacja jest przewidziana do zdalnego monitoringu produkcji energii za pomocą urządzenia Datamanager zintegrowanego z inwerterem, przesyłającego za pośrednictwem łącz internetowych wszystkie dane do portalu <https://www.solarweb.com/>. Portal ten po bezpłatnej rejestracji umożliwia analizę wyprodukowanej energii elektrycznej.

### **5.1. Lokalizacja i warunki nasłonecznienia**



Lokalizacja napromienienia

Zadanie

Wielu

Źródło danych klimatycznych

NASA-SSE

▼

Szerokość g 51,22 °

Długość geol 18,55 °

Wysokość 0,0 m

▼

T Max 24,1 °C

T Min -4,6 °C

Strefa czasowa

▼

1

Miesięczne średnie napromienienie na płaszczyźnie poziomej

Miesiąc	Globalny [kWh/m²]	Rozpraszanie [kWh/m²]
Styczeń	0,92	0,59
Luty	1,65	0,95
Marzec	2,68	1,52
Kwiecień	3,71	2,09
Maj	5	2,53
Czerwiec	4,83	2,72
Lipiec	4,86	2,61
Sierpień	4,37	2,25
Wrzesień	2,88	1,59
Październik	1,68	0,98
Listopad	0,91	0,61
Grudzień	0,69	0,47

Albedo

Miesięcznie:

Miesiąc	Wartość
Styczeń	0,2
Luty	0,2
Marzec	0,2
Kwiecień	0,2
Maj	0,2
Czerwiec	0,2
Lipiec	0,2
Sierpień	0,2
Wrzesień	0,2
Październik	0,2
Listopad	0,2
Grudzień	0,2

✓ Stała wartość:

0,2

Całkowite roczne napromienienie

Bezpośredni 463,55 kWh/m²

Rozproszony 576,7 kWh/m²

Globalny 1040,25 kWh/m²

Jednostki miary

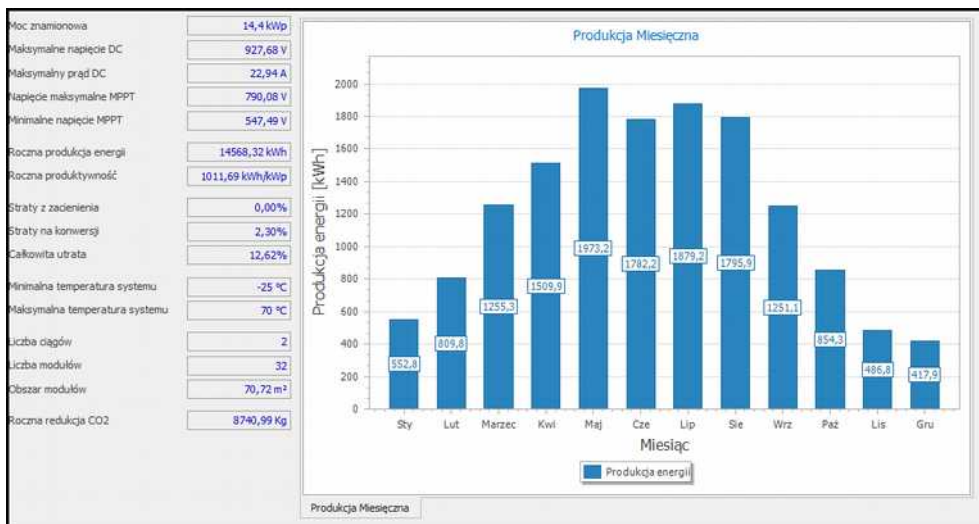
☒ kWh/m² dzień

☐ kWh/m² miesięcznie

Dane klimatyczne i napromienienie

Wykres napromienienia

Orbity słoneczne



## 5.2. Dobór modułów

**Właściwości modułu**

Just Solar Co., Limited - JST- M6/144H-450

Główne parametry Właściwości mechaniczne Wykresy

**Produkt**

Producent: Just Solar Co., Limited Model: JST- M6/144H-450 Technologia: Si-Mono

Kraj produkcji:

**Dane elektryczne**

Moc maksymalna (Pmax): 450,0 W Tolerancja: 5,0% Wydajność modułu PV: 20,4%

Współczynnik wypełnienia: 78,5%

Napięcie Pmax (Vmpp): 41,4 V Prąd Pmax (Imp): 10,88 A

Napięcie jałowe (VOC): 50,0 V Prąd zwarcowy (Isc): 11,47 A

**Współczynniki temperatury**

Współczynnik napięcia Voc: -159,60 mV/°C Współczynnik energii elektrycznej (ISC): 2,688 mA/°C Współczynnik mocy (Pmax): -0,430 %/°C

Ok

**Właściwości modułu**

Just Solar Co., Limited - JST- M6/144H-450

Główne parametry Właściwości mechaniczne Wykresy

**Moduł PV**

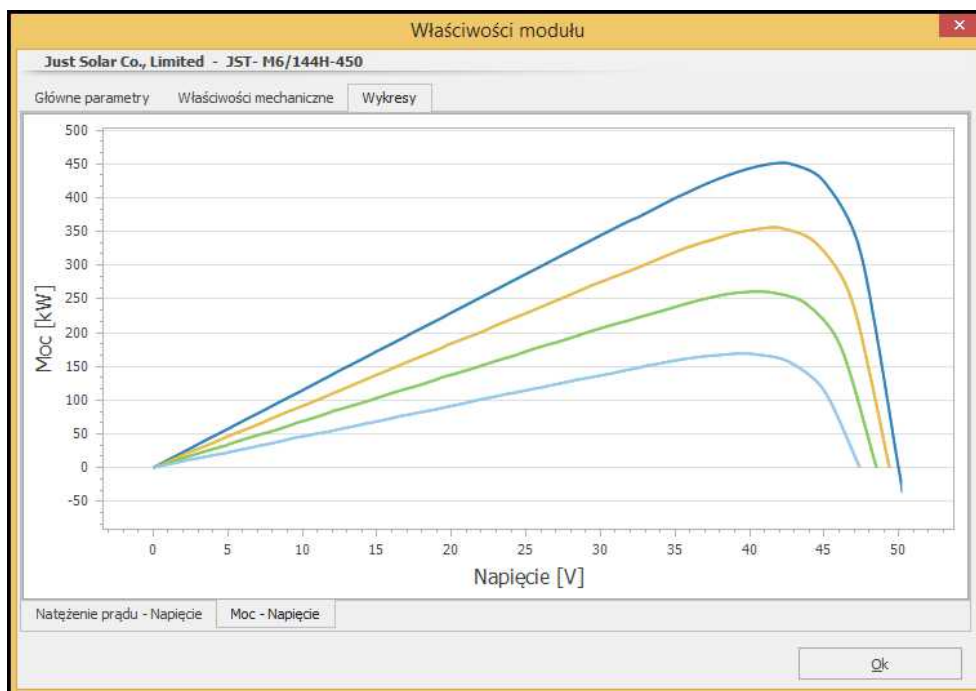
Długość: 2108,0 mm Szerokość: 1048,0 mm Grubość: 40,0 mm

Waga: 24,0 Kg Obszar: 2,21 m²

**Ogniwa**

Liczba ogniw połączonych szeregowo: 72 Liczba ogniw połączonych równolegle: 1 Całkowity: 72

Ok



### 5.3. Dobór inwerterów

**Właściwości falownika**

**Fronius International GmbH - Fronius Symo 15.0-3-M**

Główne parametry    Właściwości mechaniczne    Wykresy

**Produkt**

Producent:     Model:

Kraj produkcji:     Typ systemu: ☒ Sieć podłączona    ☐ Samodzielny

**Wejście DC**

Moc:     Maksymalna moc:

Napięcie maksymalne z PV:     Maksymalny prąd z PV:     Napięcie Minimalne MPPT:     Napięcie maksymalne:

Liczba wejść DC:     Liczba trackerów MPPT:

**Wyjście AC**

Moc:     Maksymalna moc:     Napięcie:     Prąd:

Maksymalny prąd:     Typ połączenia:     Częstotliwość:     ☐ Transformator

**Wydajność**

Maksymalna wydajność:     Efektywność Europejska:

Ok

Właściwości falownika

Fronius International GmbH - Fronius Symo 15.0-3-M

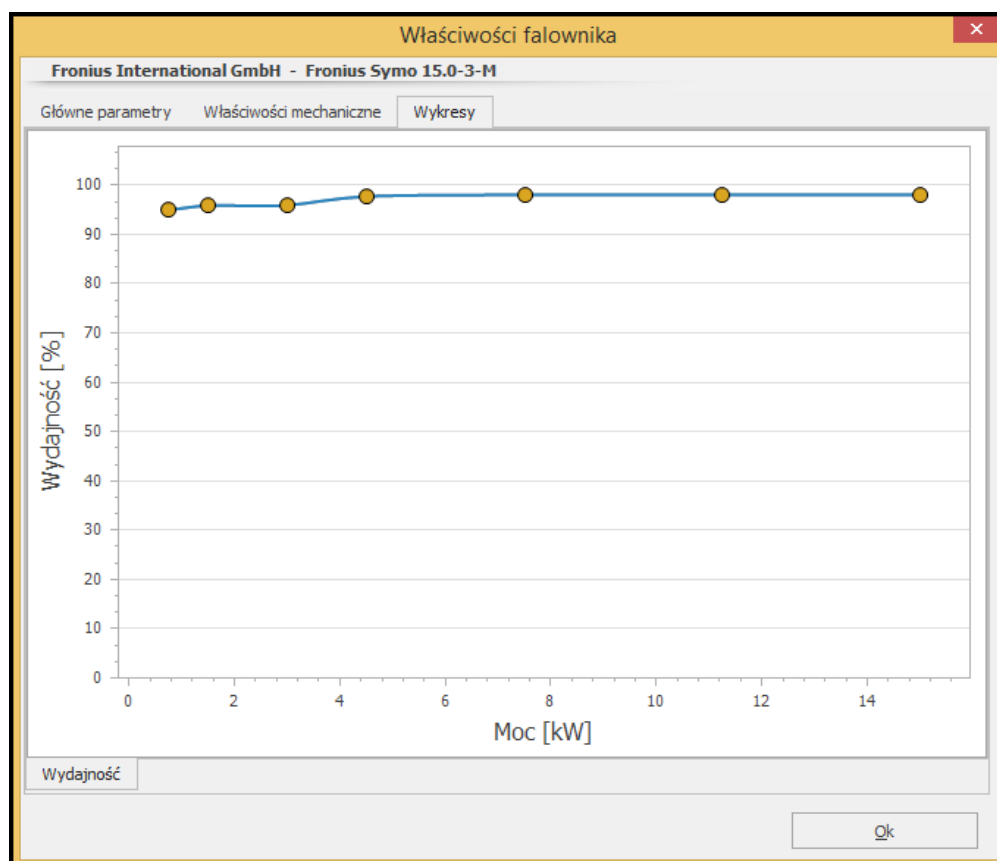
Główne parametry Właściwości mechaniczne Wykresy

Wymiary

Wysokość 725,0 mm Szerokość 510,0 mm Grubość 225,0 mm

Waga 43,4 Kg

Ok



## 5.4. Weryfikacja systemu

Weryfikacja systemu

✓

Falownik

✓

Limity napięcia

✓

Inverter:1: Mppt1 - Minimalne napięcie w temperaturze modułu z 70°C (547,49 V) > Minimalne napięcie MPPT (200 V)

✓

Inverter:1: Mppt2 - Minimalne napięcie w temperaturze modułu z 70°C (547,49 V) > Minimalne napięcie MPPT (200 V)

✓

Inverter:1: Mppt1 - Maksymalne napięcie w temperaturze modułu z -25°C (790,08 V) < Maksymalne napięcie MPPT (800 V)

✓

Inverter:1: Mppt2 - Maksymalne napięcie w temperaturze modułu z -25°C (790,08 V) < Maksymalne napięcie MPPT (800 V)

✓

Inverter:1: Mppt1 - Napięcie jałowe w temperaturze modułu z -25°C (927,68 V) < Maksymalne napięcie falownika (1000 V)

✓

Inverter:1: Mppt2 - Napięcie jałowe w temperaturze modułu z -25°C (927,68 V) < Maksymalne napięcie falownika (1000 V)

✓

Limity prądu

✓

Inverter:1: Mppt1 - Prąd zwarcia (11,47 A) < Maksymalny prąd falownika (45 A)

✓

Inverter:1: Mppt2 - Prąd zwarcia (11,47 A) < Maksymalny prąd falownika (45 A)

✓

Limity mocy

✓

Inverter:1: Współczynnik wielkości mocy (80 %) < (94%) < (120 %)

✓

Kable

✓

Spadek napięcia

✓

Główny panel: Kabel: Spadek napięcia 0,12% < 1%

✓

Inverter:1: Kabel: Spadek napięcia 0,12% < 1%

✓

EP-DC - Inverter:1:2: Kabel: Spadek napięcia 0,08% < 1%

✓

Str:2: Kabel: Spadek napięcia 0,18% < 1%

✓

Str:2: Przewód łączący moduły Str:2: Spadek napięcia 0,29% < 1%

✓

EP-DC - Inverter:1:1: Kabel: Spadek napięcia 0,08% < 1%

✓

Str:1: Kabel: Spadek napięcia 0,18% < 1%

✓

Str:1: Przewód łączący moduły Str:1: Spadek napięcia 0,29% < 1%

✓

Komponenty elektryczne

✓

Odłączniki

✓

EP-DC - Inverter:1:1: Prąd DC (11,47 A) <= Prąd nominalny (32,00 A) i Napięcie OC (927,68 V) w -25,0°C <= Napięcie nominalne (1 200,00 V)

✓

EP-DC - Inverter:1:1: Prąd DC (11,47 A) <= Prąd nominalny (32,00 A) i Napięcie OC (927,68 V) w -25,0°C <= Napięcie nominalne (1 200,00 V)

✓

EP-DC - Inverter:1:2: Prąd DC (11,47 A) <= Prąd nominalny (32,00 A) i Napięcie OC (927,68 V) w -25,0°C <= Napięcie nominalne (1 200,00 V)

✓

EP-DC - Inverter:1:2: Prąd DC (11,47 A) <= Prąd nominalny (32,00 A) i Napięcie OC (927,68 V) w -25,0°C <= Napięcie nominalne (1 200,00 V)

✓

Główny panel: Prąd (21,70 A) <= Prąd nominalny (40,00 A) i napięcie (230,00 V) <= Napięcie nominalne (660,00 V)

✓

Główny panel: Prąd (21,70 A) <= Prąd nominalny (40,00 A) i napięcie (230,00 V) <= Napięcie nominalne (660,00 V)

✓

Sieć elektryczna: Prąd (21,70 A) <= Prąd nominalny (32,00 A) i napięcie (230,00 V) <= Napięcie nominalne (550,00 V)

✓

Sieć elektryczna: Prąd (21,70 A) <= Prąd nominalny (25,00 A) i napięcie (230,00 V) <= Napięcie nominalne (550,00 V)

✓

Sieć elektryczna: Prąd (21,70 A) <= Prąd nominalny (25,00 A) i napięcie (230,00 V) <= Napięcie nominalne (550,00 V)

✓

Sieć elektryczna: Prąd (21,70 A) <= Prąd nominalny (25,00 A) i napięcie (230,00 V) <= Napięcie nominalne (550,00 V)

✓

Ograniczniki przepięć

✓

EP-DC - Inverter:1:1: Napięcie pracy ogranicznika (1 500,00 V) > 1.25 \* Napięcie jałowe generatora @STC (800,00 V)

✓

EP-DC - Inverter:1:2: Napięcie pracy ogranicznika (1 500,00 V) > 1.25 \* Napięcie jałowe generatora @STC (800,00 V)

✓

System

✓

Maksymalny spadek napięcia

✓

Strona DC: spadek napięcia 0,26% < 2%

✓

Strona AC: spadek napięcia 0,24% < 2%

☒ Wszystkie weryfikacje

☐ Ok

☐ Błędy

☐ Ostrzeżenie

Weryfikacja systemu

Drukuj...

Zamknij



## 5.5. Konstrukcje wsporcze do modułów

**Warianty montażowe konstrukcji:**

- kotwiona do dachu
- balastowa (po zastosowaniu mat wibracyjnych i podstaw balastowych)

Tabela poniżej umożliwia dobranie kompletu uchwytów (dolny + górny) w celu uzyskania konstrukcji o odpowiednim kącie pochylenia paneli.

kąt pochylenia paneli	uchwyt dolny	uchwyt górny
10°	UPDCNMC	UPGC10NMC
15°	UPDCNMC	UPGC15NMC
20°	UPDCNMC	UPGC20NMC

Bluszcz betonowy\*

SGKFM10x20

BUF... / PUF

SAM8x...E

15°

1200

UPDCNMC

PDOP300MC

CMP41H41/...MC

SBR250x350

BUF... / PUF

SAM8x...E

SGKFM8x20

PDOW15NMC

NKZM8E

UPGC15NMC

OWP...15NMC

SRM10x30F

\*Do obciążenia konstrukcji należy użyć 75 kg balastu na panel dla paneli zlokalizowanych na skraju dachu, dla pozostałych paneli 50 kg na panel (podane obciążenia dotyczą instalacji w 1 i 3 strefie wiatrowej do 300 m n.p.m.)

**Gwarancja**  
Firma [ ] obejmuje 10 letnim okresem gwarancyjnym elementy wchodzące w skład konstrukcji wsporczej, wyłącznie przy spełnieniu wszystkich warunków gwarancji producenta.

### Konstrukcja do montażu paneli fotowoltaicznych na dachach płaskich

System: **DP-DTAVKN-30°**



## 5.6. Wykonanie instalacji

Przewody od paneli należy wprowadzić pod panelami w rurze peszla dedykowanego do instalacji pv, w korytkach metalowych i zamocować do konstrukcji za pomocą objemek metalowych w taki sposób, aby rura i przewody nie tarły o metal korytka i konstrukcji podczas wiatru. Zastosowano przewody dedykowane do instalacji fotowoltaicznych typu FLEX-SOL EVO TX 1x4mm<sup>2</sup>. Nie wolno stosować pasków zaciskowych plastikowych ze względu na ich zbyt małą trwałość. Wszystkie połączenia elektryczne należy wykonać przy użyciu złącz konektorowych MC4. Moduły i konstrukcja muszą być objęte połączeniami wyrównawczymi wykonane przewodem LY1x25mm<sup>2</sup>. Pod panelami jest zamontowany automatyczny rozłącznik izolacyjny typu Projoy PEFSx2, dla dwóch stringów. Od rozłącznika przewody DC biegną po dachu do pomieszczenia z falownikami. Wewnątrz falowników są umieszczone ograniczniki przepięć DC typu SPD 1+2. Od inwertera F3 do rozdzielni głównej szkoły RGS jest ułożony kabel YKY5x10mm<sup>2</sup> w rurze peszla podtynkowo. W RGS znajdują się zabezpieczenia nadprądowe, różnicowo-prądowe i ograniczniki przepięć. Inwertery mają zabezpieczenie od pracy wyspowej. Z inwertera F3 jest wyprowadzony kabel typu YKY3x2,5mm<sup>2</sup> w rurze osłonowej, podające napięcie zmienne do automatyki wyłącznika izolacyjnego Projoy PEFSx2. Gdy braknie napięcia, to PEFS rozłącza panele. Po powrocie napięcia PEFS automatycznie załącza prąd stały na inwerter. Przy układaniu przewodów na konstrukcjach należy pamiętać, aby przewody dodatnie i ujemne biegly

obok siebie jak najbliżej (pole objęte przewodami musi być jak najmniejsze), gdyż przepięcia atmosferyczne są wtedy minimalne. Ochronę odgromową dla paneli stanowią cztery iglice odgromowe 3 metrowe, połączonych ze zwodami poziomymi dachu i odsunięte o 1m od konstrukcji paneli ze względu na przeskoki iskier wtórnych. Szpice obejmują swoim 70° kątem chronienia konstrukcje z panelami. Typowo koszty wykonania instalacji zwracają się w okresie od 7 do 9 lat. Należy też pamiętać o konserwacji instalacji fotowoltaicznej i czyszczeniu modułów, ponieważ nawet małe zaciemnienia zmniejszają w dużym stopniu moc generowaną przez instalację. Należy pamiętać, aby dla konstrukcji paneli i ich mocowania przeprowadzić obliczenia wytrzymałościowe dachu.

## 6. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp	Nazwa	Ilość	j.m.
1	YKY 5x10mm <sup>2</sup>	16	m
2	YKY 3x2,5mm <sup>2</sup>	32	m
3	LY 1x25mm <sup>2</sup>	35	m
4	LY 1x16mm <sup>2</sup>	16	m
5	Puszki hermetyczne	6	szt
6	Rozdzielnia 3 polowa dla S301 C10A	1	szt
7	Drut Fe-Zn Φ8mm	50	m
8	Stopki betonowe z uchwytami	93	szt
9	Iglice pionowe 3m ze stopami betonowymi	4	szt
10	Złączki skręcane do drutu Fe-Zn Φ8mm	32	szt
11	Rozłącznik FR40A/3P	1	szt
12	S303 C32A	1	szt
13	S301 C10A	1	szt
14	RCD/4P/40A/0,1A/typ-A	1	szt
15	SPD/3P/2(C)/25kA (Klasy T2 dla PV strona AC)	1	kpl
16	Moduły PV 450Wp	32	szt
17	Konstrukcje pod moduły na 2 szt modułów z obciążnikami betonowymi	16	szt
18	Rozłącznik izolacyjny DC typu Projoy PEFSx2	1	szt
19	Falownik 15kW Fronius	1	szt
20	SPD 1+2 dla PV strona DC	2	szt
21	Przewody FLEX-SOL EVO Tx4mm <sup>2</sup>	106	m
22	Zabudowa wnętrza na falowniki	1kpl	zł

## **7. Informacja BiOZ**

	<p style="text-align: center;"><b>Zakład Usług Technicznych Piotr Sparczyński</b></p> <p style="text-align: center;">Os. Stare Sady 6/25, 98-300 Wieluń tel: 509-226-729                      tel: 511-447-537 email: <a href="mailto:zut@aspercz.pl">zut@aspercz.pl</a>   <a href="http://zut.aspercz.pl">http://zut.aspercz.pl</a></p>
<p>Rodzaj dokumentacji</p> <p>Branża</p> <p>Temat</p> <p>Obiekt</p> <p>Adres</p>	<p>Informacja BiOZ.</p> <p>Elektryczna.</p> <p>Budowa instalacji fotowoltaicznej dla budynku istniejącej Szkoły Podstawowej nr 5 w Wieluniu. Obiekt kategorii XIII. Obiekt na działce nr ew. 1/6, obręb 3, miasto Wieluń, 98-300 Wieluń.</p>
<p>Inwestor</p>	<p>Gmina Wieluń, Pl. Kazimierza Wielkiego nr 6, 98-300 Wieluń.</p>
<p>Opracował</p> <p>Adres</p>	<p>mgr. inż. Andrzej Sparczyński os. Stare Sady 6/25 98-300 Wieluń.</p>
<p>Data</p>	<p>Kwiecień 2021</p>

a) Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego. Prace będą realizowane jednoetapowo. Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji elektrycznej po stronie AC inwertera, montażu inwertera, instalacji odgromowej do fotowoltaiki i instalacji fotowoltaiki.

b) Kolejność realizacji poszczególnych obiektów elektrycznych;

- montaż okablowania i modernizacja rozdzielni,
- montaż instalacji odgromowej,
- montaż instalacji fotowoltaiki,
- próby i pomiary końcowe.

c) Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- budynek istniejący.

d) Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- urządzenia elektryczne pod napięciem, porażenie prądem od instalacji pv – zagrożenie duże,
- drogi dojazdowe istniejące – zagrożenie małe,
- praca na wysokości – zagrożenie duże,

e) Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich występowania:

W razie wypadku należy zabezpieczyć miejsce wypadku, poszkodowanym udzielić pierwszej pomocy, a w razie potrzeby wezwać pogotowie, policję, straż pożarną. Niezwłocznie powiadomić o wypadku Kierownictwo Zakładu, Inspekcję Pracy i Inspektora Nadzoru, zgodnie z wymogami prawa. Na budowie podczas wykonywania prac mogą wystąpić następujące zagrożenia;

- urazy mechaniczne podczas poruszania się lub przenoszenia rzeczy po terenie budowy – zagrożenie średnie występujące cały czas trwania budowy,
- urazy mechaniczne, upadek z wysokości – podczas przemieszczania się po drabinach, rusztowaniach i ruchomych podestach roboczych - zagrożenie duże występujące podczas wykonywania pracy na wysokości,
- porażenie prądem elektrycznym lub oparzenia łukiem elektrycznym, przy pracach pod napięciem lub w pobliżu napięcia urządzeń elektrycznych, np. instalacja fotowoltaiki – zagrożenie duże, występujące cały czas trwania budowy,
- zapylenie występujące podczas prac remontowych – zagrożenie małe,
- wymuszona pozycja ciała podczas prac w polach rozdzielni i kanałach kablowych zagrożenie średnie,
- wypadek komunikacyjny ze strony pojazdów – zagrożenie małe,
- skaleczenia, otarcia, zranienia, ukłucia, itp. w czasie wykonywania prac – zagrożenie duże, występujące przez cały czas trwania budowy,
- urazy oczu, twarzy, dłoni podczas wiercenia, cięcia, spawania i szlifowania zagrożenie średnie,
- uderzenie spadającymi przedmiotami podczas prac remontowych – zagrożenie małe,
- poparzenia słoneczne podczas przebywania na otwartym terenie - zagrożenie małe,

- pożar magazynowanych materiałów, zaproszenie ognia podczas spawania, nieuszczelności przewodów paliwowych – zagrożenie średnie.

f) Wydzielenie i oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych:

W trakcie prowadzenia prac należy zabezpieczyć plac budowy przez osobami trzecimi.

W tym celu należy zastosować poniższe procedury;

- w miejscu widocznym należy umieścić tablicę informacyjną odpowiadającą obowiązującym przepisom,
- przy wszystkich wejściu i wjazdu na teren prac budowlanych w miejscu widocznym należy umieścić tablice ostrzegawczą o treści „NIEZATRUDNIONYM WSTĘP WZBRONIONY”.
- wykonać zatory oraz rozmieścić tablice informacyjne i ostrzegawcze,
- osoby wykonujące inne niż elektryczne prace budowlane w obecności instalacji elektrycznych powinny wykonywać te prace w obecności osoby uprawnionej przy wyłączonym napięciu elektrycznym.

g) Informacje o sposobie prowadzenia instruktazu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- Przed przystąpieniem do realizacji kierownik robót udzieli pracownikom szczegółowego instruktażu w formie ustnej, obejmującego zaznajomienie z:
- zakresem i technologią robót,
- harmonogramem robót z podaniem kolejności ich realizacji oraz czasu wykonania, przewidywanymi zagrożeniami, z podaniem ich rodzaju i skali, czasu i miejsca występowania oraz sposobu wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót,
- „Instrukcją bezpiecznego wykonywania robót elektrycznych i budowlanych .”

h) Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy:

Na przedmiotowej budowie nie przewiduje się stosowania materiałów niebezpiecznych. Wszystkie produkty posiadają atest ITB oraz atesty PZH.

i) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawna komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- wyłączenie instalacji spod napięcia i ochrona przed przypadkowym załączeniem,
- przestrzeganie „Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych poniżej 1kV”,
- zapewnienie komunikacji, łączności telefonicznej,
- zabezpieczenie miejsc prowadzenia robót przy użyciu np. taśm ostrzegawczych,
- stosowanie sprzętu ochronnego i środków ochrony indywidualnej,
- stosowanie sprawdzonych, właściwych technologii wykonywania robót,
- używania sprzętu niepowodującego niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz transportu,

załadunku i wyładunku materiałów i sprzętu. Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru,

- narzędzia pracy powinny być utrzymane w należytym stanie technicznym, gwarantującym bezpieczną obsługę. Zabranie się używania narzędzi niesprawnych lub uszkodzonych,
- po zakończonej pracy w danym dniu maszyny i urządzenia winny być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych przy jednoczesnym wyłączeniu instalacji paliwowej i elektrycznej.
- stanowiska postoju maszyn winny być wygradzone i dozorowane,
- bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio Kierownik Budowy, Kierownik Robót, Majster lub Brygadzysta, stosownie do zakresu obowiązków.
- obowiązuje zasada, że zawsze na terenie budowy przebywa przynajmniej jedna z tych osób i pełni obowiązki osoby kierującej pracownikami,
- w przypadku wystąpienia zagrożeń należy przerwać pracę i o zaistniałej sytuacji powiadomić kierownika robót, kierownika budowy, majstra budowy lub brygadzystę.

j) Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych:

- dokumentacja budowy tj. projekty budowlane, dzienniki budowy, dziennik bhp oraz wszelkie dokumenty niezbędne do prawidłowej eksploatacji urządzeń technicznych takie jak DTR, instrukcje obsługi, będą przechowywane przez kierownika budowy lub kierownika robót w sposób zabezpieczający przed ich zniszczeniem,
- instrukcje obsługi urządzeń należy również umieścić na stanowiskach roboczych.

**Podczas prac na sieciach elektrycznych i w złączu kablowym należy wyłączyć główny rozłącznik prądu w rozdzielni głównej i przeciwpożarowy wyłącznik prądu.**