



PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA  
I NADZORU

„JUKON PROJEKT”


97-400 Bełchatów, ul. L. i M. Kaczyńskich 14 ( budynek OCEAN), tel.: 530 480 545, email: biuro@jukon-projekt.pl, www.jukon-projekt.pl

# PROJEKT ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANY

## TOM II: Branża ELEKTRYCZNA

kat. obiektu budowlanego: XXVI

NAZWA INWESTYCJI:	<b>Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej do 50 kWp w Szkołe Podstawowej nr 3 im. Żołnierzy POW</b>
ADRES INWESTYCJI:	ul. Sienkiewicza 25, m. Bełchatów, dz. nr ewid. 187/1, 187/2, obręb 10
INWESTOR:	 <b>Bełchatów</b> <i>Tylko dobre re:akcje</i> <b>MIASTO BEŁCHATÓW</b> ul. Kościuszki 1, 97-400 Bełchatów

AUTORZY OPRACOWANIA			
PROJEKTANT: Inst. Elektryczne	mgr inż. TOMASZ BARA 187/01/WŁ		PODPIS: 
TOM <b>2</b>	NR EGZ. <b>5</b>	NR ARCH. -	DATA listopad 2020
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE - KOPIOWANIE BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE			

**OPIS TECHNICZNY**  
**INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA SZKOLE**  
**PODSTAWOWEJ NR 3 IM. ŻOŁNIERZY POW W**  
**BEŁCHATOWIE**

**Spis treści**

1	Podstawa opracowania.....	3
2	Przedmiot opracowania.....	3
3	Zakres opracowania.....	3
4	Opis przyjętych rozwiązań .....	4
4.1	Produkcja energii dla elektrowni słonecznej oraz przewidywany efekt ekologiczny .....	5
4.2	Panele fotowoltaiczne .....	5
4.3	Inwertery .....	6
4.4	Optymalizatory mocy.....	7
4.5	Rozdzielnia RAC .....	8
4.6	Rozdzielnie RDC .....	8
4.7	Okablowanie po stronie DC .....	9
4.8	Monitoring instalacji.....	9
5	Zestawienie powierzchni oraz dane instalacji .....	9
6	Ochrona przeciwpożarowa, przeciwporażeniowa, przeciwprzebieciowa.....	10
7	Instalacja uziemiająca i wyrównania potencjałów .....	10
8	Ochrona odgromowa.....	10
9	Instalacja przeciwoblodzeniowa.....	11
10	Pomiary.....	11
11	Uwagi końcowe.....	11
12	Zestawienie materiałów .....	12
13	Rysunki.....	13
	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	14
	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	15
I.	Podstawa opracowania: .....	16
II.	Zakres robót i kolejność realizacji:.....	16
III.	Wykaz istniejących obiektów budowlanych:.....	16

IV. Elementy zagospodarowania terenu, mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i ludzi.....	16
V. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych.....	16
VI. Instruktaż pracowników .....	16
VII. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom w strefach szczególnego zagrożenia.....	17
VIII. Wnioski końcowe.....	17

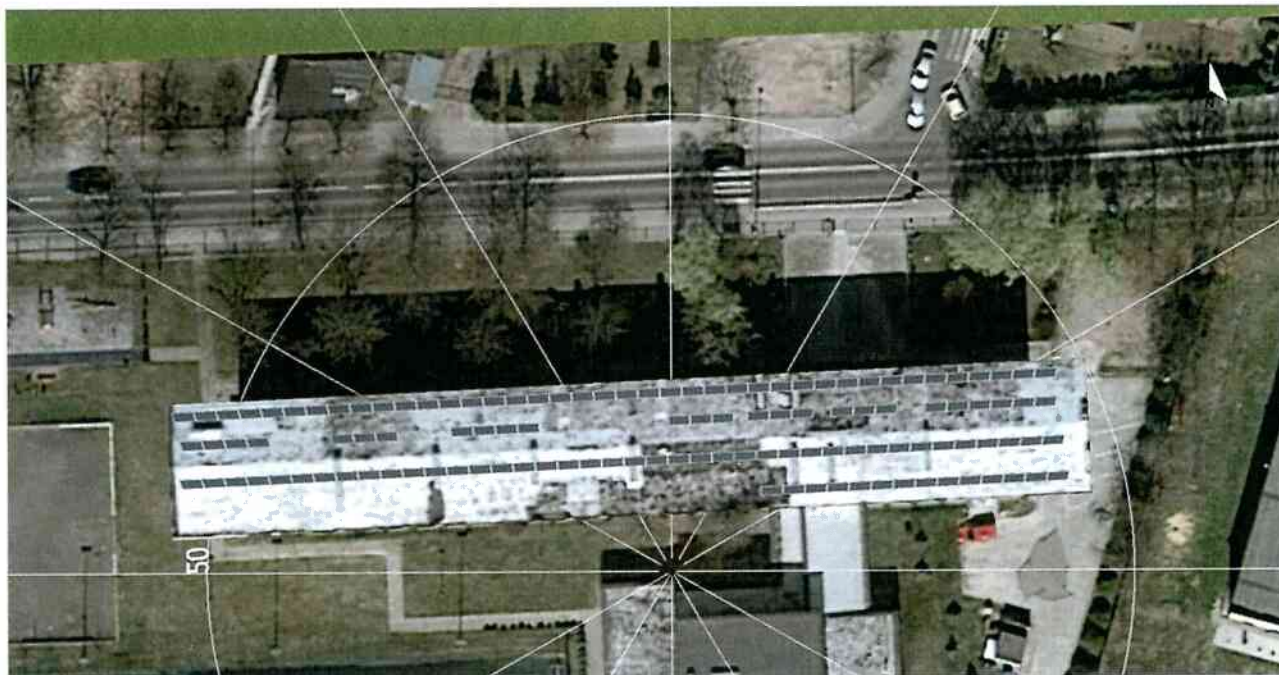
## 1 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Warunki Przyłączenia,
- Inwentaryzacja terenu inwestycji,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Obowiązujące normy i przepisy.

Zgodnie z art. 29 ust. 4 pkt 3, lit. c – Prawo Budowlane mikroinstalacje fotowoltaiczne (do 50 kWp) nie wymagają uzyskania pozwolenia na budowę czy zgłoszenia robót budowlanych.

## 2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej dla Szkoły Podstawowej Nr 3 im. Żołnierzy POW o mocy 49,2 kWp w oparciu o panele fotowoltaiczne oraz inwertery przekształcające napięcie stałe produkowane przez panele fotowoltaiczne na napięcie sieciowe, zlokalizowanej w miejscowości Bełchatów, ul. Sienkiewicza 25, 97-400 Bełchatów.



Rysunek 1 – widok instalacji fotowoltaicznej

## 3 Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Montaż 120 sztuk paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych posiadających certyfikat zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą. Zastosować panele o mocy 410 W wraz z konstrukcją mocującą.

- Montaż optymalizatorów mocy o parametrach dostosowanych do mocy pojedynczego modułu fotowoltaicznego w ilości 120szt. Każdy pojedynczy moduł fotowoltaiczny musi być połączony z jednym optymalizatorem.
- Montaż 1 szt. inwertera 3-fazowego o mocy 50 kW.
- Montaż okablowania prądu stałego DC oraz prądu przemiennego AC od paneli fotowoltaicznych, poprzez inwertery, skrzynkę przyłączeniową RAC do rozdzielni elektrycznej budynku.

#### 4 Opis przyjętych rozwiązań

Projektowana jest instalacja fotowoltaiczna o mocy źródła 49,2 kWp. Do zmiany energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną projektuje się 120 modułów fotowoltaicznych PV o mocy do 410Wp każdy wraz z 120 optymalizatorami.

Moduły fotowoltaiczne powinny być odporne na warunki atmosferyczne, wydajne i wolne od korozji. Zastosowane panele fotowoltaiczne powinny zapewnić uzyski energetyczne zarówno w bezpośrednim świetle słonecznym, jak również w świetle rozproszonym, a ich sprawność nie mniejsza niż 20 %. Panele fotowoltaiczne należy montować do precyzyjnie ułożonych konstrukcji montażowych za pomocą klem w 4 punktach podparcia. Stosując taki system montażu, należy zachować minimum 2 cm odstęp między panelami. Zastosowane panele fotowoltaiczne muszą posiadać solidną i trwałą konstrukcję oraz być odporne na znaczne obciążenia mechaniczne. Dodatkowo panele powinny cechować się następującymi gwarancjami i certyfikatami:

- 20 lat gwarancja na produkt.
- 25 lat gwarancji na liniowy spadek mocy (85% mocy po 25 latach).
- Certyfikowane zgodnie z CE, TUV, IEC 61215, IEC61730.

Panele fotowoltaiczne należy połączyć w łańcuchy zgodnie z parametrami zastosowanych inwerterów za pomocą specjalistycznych przewodów o przekroju 6 mm<sup>2</sup>. Na końcach każdego kabla należy zamontować końcówki dedykowane do przewodów fotowoltaicznych typu MC-4. W instalacji fotowoltaicznej można zastosować panele fotowoltaiczne o parametrach równoważnych lub lepszych.

Moduły fotowoltaiczne zainstalowane będą na dedykowanej konstrukcji montażowej o obciążeniu balastowym przeznaczonej do dachów płaskich lub skośnych. Nachylenie wynikowe modułów względem powierzchni wynosić będzie około 25°.

Poszczególne moduły PV zostaną połączone szeregowo w łańcuchy (stringi) i podłączone do inwertera DC/AC – zgodnie ze schematem przedstawionym w części rysunkowej. Zabezpieczenie od zwarcia po stronie DC poszczególnych łańcuchów zrealizowane będzie poprzez dedykowane rozłączniki bezpiecznikowe typu gPV umieszczone w rozdzielnicach RDC. Projektuje się jeden inwerter o mocy 50kW. Inwerter musi być wyposażony w minimum trzy wejścia (trackery MPPT) umożliwiające podłączenie minimum 15 łańcuchów (stringów) modułów PV. Schemat połączeń poszczególnych grup modułów do inwerterów przedstawiony został w części rysunkowej. Inwertery oraz rozdzielnie RDC zostaną zainstalowane zgodnie ze schematem przedstawionym w części rysunkowej. Podłączenia poszczególnych modułów PV wykonane będą przy użyciu dedykowanych kabli do instalacji fotowoltaicznych o przekroju minimum 6mm<sup>2</sup>, odpornych na warunki środowiskowe (w tym

promieniowanie UV). Kable łączące poszczególne moduły PV prowadzone będą bezpośrednio po konstrukcji montażowej modułów, w korytach instalacyjnych zamocowanych na uchwytych a także w rurkach instalacyjnych odpornych na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV.

Wyjścia AC 400V inwertera będzie podłączone z rozdzielnicą RAC zainstalowaną na elewacji budynku (miejsce instalacji zostało wskazane w części rysunkowej). Połączenie pomiędzy wyjściem AC 400V inwertera a rozdzielnią RAC należy wykonać kablem YKY o przekroju dostosowanym do mocy inwertera. Kabel należy poprowadzić trasami kablowymi w rurkach lub korytach instalacyjnych odpornych na warunki zewnętrzne. Z rozdzielnicy RAC należy wyprowadzić kabel YKY 5x25mm<sup>2</sup> w kierunku złącza kablowego zasilającego budynek. W rozdzielnicy RAC umieszczone będą aparaty zabezpieczające obwody inwertera.

Instalację fotowoltaiczną należy podłączyć w do szyn zasilających w złączu kablowym zasilającym budynek. Instalacja w budynku wykonana jest w układzie TN-C-S.

#### 4.1 Produkcja energii dla elektrowni słonecznej oraz przewidywany efekt ekologiczny

W wyniku zaprojektowania i wykonania mikroinstalacji fotowoltaicznej na budynku przedmiotowej placówki oświatowej zakłada się osiągnięcie efektu ekologicznego w postaci redukcji zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery, powstających w procesie spalania paliw stałych nieodnawialnych dla celów energetycznych.

Szacowana średnia produkcja instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,20 kWp wynosić będzie około 45,5 MWh rocznie.

Szacunkowa ilość emisji CO<sub>2</sub> której uda się uniknąć to 24,124 Mg/rok.

Mając na uwadze powyższe wartości należy przyjąć, że planowana inwestycja przyniesie wymierne korzyści i jest uzasadniona ekologicznie oraz ekonomicznie.

#### 4.2 Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Panele składają się z modułów połączonych między sobą, z których energia przekazywana jest za pomocą okablowania elektrycznego do inwertera, przekształcających napięcie stałe produkowane przez panele na napięcie zmienne sieci. Panele zamontowane zostaną na dachu na podkonstrukcjach ze stali ocynkowanej ogniowo lub aluminiowych. Niniejszy projekt przewiduje zastosowanie najnowocześniejszych dostępnych na rynku paneli fotowoltaicznych możliwie najwyższej sprawności o mocy 410Wp.

Poniżej zestawienie parametrów modułu fotowoltaicznego.

---

Dane elektryczne		
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny	
Tylko falownik transformatorowy	Nie	
Liczba ogniw	144	
Liczba diod by-pass	3	
Moduł półogniwa	Tak	
Dane mechaniczne		
Szerokość	1004	mm



Wysokość	2024	mm
Głębokość	40	mm
Szerokość ramki	35	mm
Ciężar	22,8	kg
Parametry U/I przy STC		
Napięcie w MPP	41,7	V
Natężenie prądu w MPP	9,84	A
Moc znamionowa	410	W
Współczynnik sprawności	20,68	%
Napięcie obwodu otwartego	51,2	V
Prąd zwarciov	10,29	A
Współczynnik wypełnienia	77,88	%
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0	%
Dalsze		
Współczynnik napięciowy	-148,48	mV/K
Współczynnik natężenia prądu	5,14	mA/K
Współczynnik mocy	-0,37	%/K
Współczynnik kąta padania	95	%
Maksymalne napięcie systemowe	1500	V

### 4.3 Inwertery

Projektuje się montaż 1 szt. inwertera DC/AC o mocy 50kW, którego zadaniem jest przekształcenie energii prądu stałego z modułów fotowoltaicznych na energię prądu przemiennego o parametrach sieciowych. Projektuje się montaż inwertera na dachu budynku (miejsce montażu wskazane w części rysunkowej projektu) – inwerter musi być przystosowany do pracy na zewnątrz oraz posiadać niezbędny stopień ochrony obudowy – min IP65.

Poniżej zestawienie parametrów inwertera

---

Dane elektryczne		
Moc znamionowa DC	50	kW
Moc znamionowa prądu AC	50	kW
Maks. moc prądu DC	66,5	kW
Maks. moc prądu AC	50	kVA
Pobór w trybie czuwania	7	W
Zużycie nocne	0,4	W
Min. Moc przesyłana do sieci	45	W
Maks. prąd wejściowy	100	A
Maks. napięcie wejściowe	1500	V
Napięcie znamionowe DC	600	V
Liczba faz	3	
Liczba wejść DC	10	
Z transformatorem	Nie	
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,2	%/100V
Tracker MPP		
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	98,5	%
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,9	%
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	3	
Liczba różnych trackerów	2	

Tracker MMP typu 1		
Liczba	1	
Tracker MPP		
Maks. prąd wejściowy	40	A
Maks. moc wejściowa	22	kW
Min. napięcie MPP	250	V
Max. napięcie MPP	1000	V
Tracker MMP typu 2		
Liczba	2	
Tracker MPP		
Maks. prąd wejściowy	30	A
Maks. moc wejściowa	16	kW
Min. napięcie MPP	250	V
Max. napięcie MPP	1000	V

#### 4.4 Optymalizatory mocy

W instalacji projektuje się montaż 120szt optymalizatorów mocy, podłączanych do każdego z modułów fotowoltaicznych. Optymalizatory muszą swymi parametrami odpowiadać mocy modułu do jakiego zostaną dołączone.

Zastosowanie optymalizatorów mocy umożliwia poza wyeliminowaniem skutków częściowego zacienienia modułów danym łańcuchu także monitorowanie na poziomie pojedynczego modułu pracy instalacji.

Dodatkowo optymalizatory pełnią funkcję wyłącznika pożarowego umożliwiając odłączenie każdego modułu w szeregu oddzielnie. W przypadku realizacji funkcji wyłącznika pożarowego, należy poza optymalizatorami wyposażyć instalację w zastosowanie dedykowanego do optymalizatorów rejestratora danych (cloud connect) wraz z bramą (GTWY).

Optymalizatory wymagają podłączenia do rejestratora tylko wówczas gdy używany jest monitoring lub wyłącznik bezpieczeństwa.

1 brama (GTWY) obsługuje do 120 modułów PV. Moduły muszą znajdować się w odległości nie większej od 10m - 15m od bramy (GTWY) - w zależności od układu dachu i materiału z jakiego jest dach wykonany, 1 Cloud Connect obsługuje do 7 bram (GTWY) i do 360 modułów PV. Wszystkie moduły w łańcuchu PV muszą być przypisane do tego samego Cloud Connect.

Miejsce montażu rejestratora oraz poszczególnych bramek został przedstawiony w części rysunkowej.

Dane techniczne optymalizatorów mocy (dopuszcza się zastosowanie optymalizatorów równoważnych spełniających poniższe parametry):

Opis		
	Moc znamionowa	375Wp
	Napięcie wejściowe $V_{OC MAX}$	52V <sub>DC</sub>
<b>WE</b>	Minimalne napięcie pracy	16V <sub>DC</sub>
	Maksymalne napięcie wejściowe przy niskich temperaturach	66V <sub>DC</sub>



	Prąd zwarcia $I_{SC}$	12A <sub>DC</sub>
	Zakres mocy wyjściowych	0 - 375Wp
	Zakres napięć wyjściowych	0 - Voc
	Komunikacja	2,4GHz (802.15.4)
<b>WY</b>	Wyłączenie awaryjne (zgodnie z NEC 2014 690.12)	TAK
	Dopasowanie impedancji	NIE
	Ograniczenie napięcia wyjściowego	NIE
	Maksymalne napięcie systemu	1500Vdc
	Temperatura pracy	-40 do 75°C
	Chłodzenie	konwekcja
	Wymiary	152,5 x 108 x 25,3mm
<b>INNE</b>	Waga	270g
	Obudowa, stopień ochrony	IP-67
	Przewody	PV1-F solar, 1m, 1000V lub 1500V
	Złącza	MC4, kompatybilne z MC4, Amphenol, EVO2

Schemat połączenia rejestratora z systemem ppoż został przedstawiony w części rysunkowej projektu.

#### 4.5 Rozdzielnia RAC

W projektowanej instalacji należy zamontować rozdzielnicę RAC celem przyłączenia falowników DC/AC do wewnętrznej sieci AC 230/400V 50 Hz obiektu. Rozdzielnicę wykonać zgodnie ze schematem. Projektuje się rozdzielnicę w obudowie z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP65. W rozdzielnicy należy zabudować Rozłącznik izolacyjny, ograniczniki przepięć TI+TII, wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie różnicowym wynoszącym 0,1A oraz wyłącznik nadprądowy. Dodatkowo w rozdzielnicy RAC wyprowadzić zasilanie do rejestratora zamontowanego w rozdzielni REJ obok inwertera, kablem YKY 3x2,5mm<sup>2</sup>. Podłączenie rozdzielnicy RAC do wewnętrznej sieci nN obiektu będzie odbywało się w istniejącym złączu kablowym zasilającym budynek szkoły za pomocą linii kablowej wykonanej kablem typu YKY 5x25mm<sup>2</sup> zgodnie z rys. E02. Wprowadzenie i podłączenie kabla w istniejącym złączu kablowym na potrzeby włączenia instalacji fotowoltaicznej nie wymaga jego przebudowy oraz uzgodnień z operatorem sieci dystrybucyjnej.

#### 4.6 Rozdzielnie RDC

W rozdzielnicy RDC przewiduje się montaż rozłączników bezpiecznikowych z wkładkami 15A w układzie jeden rozłącznik na każdy biegun stringu, oraz ograniczników przepięć kl. I+II. Obudowy rozdzielnic winny być wykonane w II klasie izolacji o stopniu ochrony IP65, odporne na promieniowanie UV. Dodatkowo rozdzielnice muszą być zabezpieczone przed możliwością nieautoryzowanego otwarcia.

#### 4.7 Okablowanie po stronie DC.

Połączenie od strony DC zostanie wykonane przy wykorzystaniu przewodów solarnych charakteryzujących się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV;
- pojedyncza wiązka;
- podwójna izolacja;
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5; 6mm<sup>2</sup>
- izolacja: usieciowana mieszanka bezhalogenowa klasa B2Ca
- powłoka: usieciowana mieszanka bezhalogenowa, olejoodporna, odporna na UV i warunki atmosferyczne klasa B2Ca
- kolor powłoki: czarna i czerwona
- temperatura wg PN-93/E-90400:
- temperatura pracy: -40°C do 90°C
- min. temperatura układania: -15°C
- max. temperatura żyły podczas pracy: 120°C
- dopuszczalna temperatura żyły podczas zwarcia: 200°C
- napięcie pracy: AC:  $U_0/U=600/100V$ ; DC:  $U_0/U=900/1800V$
- próba napięciowa: 4000V

#### 4.8 Monitoring instalacji

W celu zdalnego monitoringu pracy instalacji oraz odczytu danych z inwertera, inwerter można połączyć z siecią internetową za pomocą dedykowanego urządzenia komunikacyjnego z wykorzystaniem połączenia kablowego. Wykorzystać do tego kabel teleinformatyczny U/UTP kat. 6 przystosowany do montażu na zewnątrz. Trasa kabla na dachu oraz elewacji budynku została wskazana w części rysunkowej. Trasa kabla wewnątrz budynku wymaga przeprowadzenia wizji lokalnej przed rozpoczęciem prac budowlanych oraz uzgodnienia jej z zarządcą budynku. Monitoring powinien zapewniać wgląd oraz wizualizację danych na lokalnych oraz zdalnych komputerach a także na urządzeniach mobilnych (tablet, laptop, smartfon).

#### 5 Zestawienie powierzchni oraz dane instalacji

- Powierzchnia modułów PV – 240m<sup>2</sup>
- Ilość modułów: 120 szt
- Konstrukcja montażowa pod panele fotowoltaiczne przystosowana do montażu na dachach płaskich lub skośnych o nachyleniu max 10 stopni – konstrukcja balastowa
- Napięcie znamionowe AC – 400V
- Moc DC źródła: do 50kWp
- Układ sieciowy projektowanej instalacji: TN-S

## **6 Ochrona przeciwpożarowa, przeciwporażeniowa, przeciwprzepięciowa**

Ochronę przeciwporażeniową podstawową stanowić będzie izolacja części czynnych (przewodów oraz urządzeń elektrycznych).

Ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu dla instalacji systemu fotowoltaicznego realizować będzie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe oraz wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe.

Ochronę od przepięć po stronie AC i DC stanowić będą ograniczniki przepięć dedykowane do instalacji PV zainstalowane w rozdzielniach RAC i RDC.

Podstawową ochronę przeciwpożarową będą stanowiły optymalizatory mocy. Rejestrator sterujący pracą optymalizatorów będzie połączony z wyłącznikiem PPOŻ instalacji fotowoltaicznej. Wyłączenie wyłącznika PPOŻ spowoduje wyzwolenie zadziałania funkcji zabezpieczenia ppoż w rejestratorze sterującym pracą optymalizatorów co spowoduje natychmiastowe wyzerowanie napięcia na wszystkich modułach wyposażonych w optymalizator. Wyłącznik ppoż instalacji fotowoltaicznej należy umieścić blisko wyłącznika p.poż budynku.

Dodatkowo rejestrator sterujący pracą optymalizatorów ma wbudowaną funkcję zdalnego lub ręcznego uruchomienia zadziałania zabezpieczenia p.poż

Obiekt należy oznakować tabliczkami informującymi o obecności instalacji fotowoltaicznej zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- Rozdzielni głównej budynku,
- obok głównego wyłącznika,
- w rozdzielni w której instalacja fotowoltaiczna przyłączona jest do instalacji elektrycznej budynku.

## **7 Instalacja uziemiająca i wyrównania potencjałów**

W celu zapewnienia wyrównania potencjałów konstrukcję i obudowę paneli fotowoltaicznych należy podłączyć zgodnie z rysunkiem E01 w tym celu należy z szyny PEN złącza doprowadzić dwie linki LgYżo 1x16 mm<sup>2</sup>.

## **8 Ochrona odgromowa**

Budynek szkoły jest wyposażony w instalacje odgromową w postaci zwodów niskich nieizolowanych wykonanych z drutu FeZn fi 8mm. Montaż paneli PV narzuca przebudowę istniejącej instalacji odgromowej. Projektuje się zastosować do ochrony paneli fotowoltaicznych zlokalizowane na dachu zwodów pionowych w postaci masztów odgromowych o wysokości 2,5m, połączonych do istniejącej instalacji odgromowej drutem FeZn fi 8mm montowanym na klejonych uchwytach. Połączenia wykonać jako spawane lub gwintowane, przy czym długość spoiny przy połączeniu spawanym winna być dłuższa niż 25 mm natomiast dla połączenia gwintowanego wymagane są minimum dwie śruby M6 lub jedna śruba M8. Zwody pionowe montować na samodzielnych podstawach w odległości min. 0,7 m od konstrukcji montażowej instalacji PV

Ilość oraz rozmieszczenie poszczególnych elementów instalacji odgromowej została wyszczególniona w części rysunkowej dokumentacji wraz z zaznaczeniem istniejących elementów instalacji odgromowej do demontażu.

Uwaga: w miejscach widocznych na instalacji odgromowej należy umieścić informację „Podczas burzy zabrania się przebywania w odległości mniejszej niż 3 m od elementów instalacji odgromowej”.

## **9 Instalacja przeciwoblodzeniowa**

W związku z projektowaną inwestycją opracowano opinię techniczną, na potrzeby której wykonano obliczenia dla konstrukcyjnych elementów dachu. Obliczenia wykonane zostały z uwzględnieniem zwiększonego obciążenia śniegiem – zasypów śnieżnych powstałych w skutek montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu. Wyniki obliczeń uwzględniające zwiększone obciążenie od śniegu nie wykazały przekroczeń co do nośności elementów, uznano że zjawisko to nie stwarza niebezpieczeństw dla konstrukcji obiektu i jego użytkowników.

W związku z powyższym nie projektuje się instalacji przeciwoblodzeniowej.

## **10 Pomiary**

Po realizacji prac montażowych przed uruchomieniem instalacji należy przeprowadzić pomiary:

- Stanu izolacji kabli zasilających,
- Rezystancji uziemienia punktu PE inwerterów – max 10Ω
- Rezystancji uziemienia instalacji odgromowej – max 10Ω
- Inne wymagane przepisami badania i pomiary.

Po wykonaniu pomiarów należy sporządzić niezbędne protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji instalacji PV.

## **11 Uwagi końcowe**

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu prac należy wykonać przewidziane obowiązującymi przepisami pomiary. Wyniki zestawzić w protokołach.

Wszystkie urządzenia i materiały winny być najwyższej jakości, odpowiadać Polskim Normom i przepisom państwowym, oraz powinny uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania materiałowe i techniczne. Normy i przepisy krajowe mogą zostać odniesione do innych miarodajnych norm i przepisów zapewniających równą lub wyższą jakość niż normy i przepisy, zgodnie z którymi został opracowany niniejszy projekt, pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Biuro Projektów.

Różnice między wymienionymi normami i proponowanymi normami zamiennymi, oraz urządzeniami i materiałami instalacyjnymi podanymi w projekcie a zaproponowanymi przez Inwestora lub Wykonawcę, muszą być w pełni opisane i przedłożone do zatwierdzenia przez Biuro Projektów na 30 dni przed terminem, w którym wnioskodawca życzy sobie otrzymać zgodę.

W wypadku kiedy ustali się, że proponowane zmiany nie zapewniają równorzędnego działania, wykonawca stosuje się do wymienionych w dokumentacji. Zmiany są możliwe w przypadku, kiedy

proponowane rozwiązania są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie do wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim winny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez Biuro Projektów, łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, cenami, określeniem poziomu oszczędności dla Inwestora, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami. Zmiany w geometrii budowli, zastosowanych materiałach i rozwiązaniach technicznych muszą zostać zatwierdzone przez upoważnionego przedstawiciela Biura Projektów. Wszelkie rozwiązania techniczne, organizacyjne i inne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Użytkownikowi a nie zawarte w komplecie materiałów zwanych dalej dokumentacją techniczną winne być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami, sztuką budowlaną i zasadami realizacji obiektu, jego części i wyposażenia.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym, a nie ujęte na schematach, rzutach i w przedmiarze robót (lub odwrotnie) oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania i funkcjonowania instalacji w zgodności z obowiązującymi przepisami, winny być traktowane tak, jakby były ujęte w każdej części dokumentacji. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. Należy zamontować materiały wyszczególnione w niniejszym projekcie. Stosowanie materiałów zamiennych dopuszczalne jest wyłącznie za pisemną zgodą Projektanta.


Uwaga: Dla każdego materiału według niniejszego projektu należy przewidzieć zakup, dostawę, zabezpieczenie na miejscu budowy i montaż danego materiału zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i wymaganiami producenta.

## 12 Zestawienie materiałów

#	Typ	Numer pozycji	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV			120	Sztuka
2	Falownik			1	Sztuka
3	Optymalizator mocy			120	Sztuka
4	Rejestrator danych			1	Sztuka
5	Bramka rejestratora			4	Sztuka
6	Rozdzielnica RAC z wyposażeniem			1	Sztuka
6	Rozdzielnica RDC z wyposażeniem		Wyłącznik ochronny przewodu 100A	1	Sztuka
7	Rozdzielnica REJ			1	Sztuka
8	Komponenty		Przycisk bezpieczeństwa PPOŻ	1	Sztuka

### 13 Rysunki

Nr. rysunku	Nazwa rysunku	skala
E.01	Układ paneli PV na dachu – część A	1:100 / 1:50
E.04	Schemat ideowy podłączenia	b/s
E.05	Schemat konstrukcji stelażowej pod panele fotowoltaiczne	1:50

Opracował: mgr inż. Tomasz Bara  
  
upr. nr 187/01/Wł


## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Stosownie do przepisu art. 34 ust. 3d, pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tj. Dz. U. 2020 poz. 1333, z późn. zm.) oświadczam, że niniejszy projekt budowlany pod nazwą:

**Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej do 50 kWp w  
Szkołe Podstawowej nr 3 im. Żołnierzy POW**

ul. Sienkiewicza 25, m. Bełchatów, dz. nr ewid. 187/1, 187/2 obręb 10

został opracowany zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego, przepisami techniczno - budowlanymi, zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

AUTORZY OPRACOWANIA		
PROJEKTANT: Elektryczne	mgr inż. TOMASZ BARA 187/01/Wł	PODPIS: 



# INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej do 50 kWp w  
Szkołe Podstawowej nr 3 im. Żołnierzy POW

ul. Sienkiewicza, m. Bełchatów, dz. nr ewid. 187/1, 187/2, obręb 10

Inwestor:




**MIASTO BEŁCHATÓW**

ul. Kościuszki 1,  
97-400 Bełchatów

Jednostka projektowa:

Przedsiębiorstwo Projektowania i Nadzoru  
„Jukon – Projekt”  
ul. L i M Kaczyńskich 14  
97-400 Bełchatów

AUTORZY OPRACOWANIA		
PROJEKTANT Elektryka	mgr inż. TOMASZ BARA 187/01/WŁ 97-400 Bełchatów, ul. Piotrowska 84	PODPIS: 

grudzień 2020r.

#### **I. Podstawa opracowania:**

Niniejszą informację opracowano na podstawie rozporządzenia ministra infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (Dz. U. Z dnia 10 lipca 2003 r.)

#### **II. Zakres robót i kolejność realizacji:**

Zakres robót obejmuje wykonanie prac montażowych związanych z budową mikroinstalacji fotowoltaicznej do 50 kWp w Szkole Podstawowej nr 3 im. Żołnierzy POW, zlokalizowaną na dz. nr ewid. 187/1, 187/2, obr. 10, m. Bełchatów.

#### **III. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

Inwestycja realizowana będzie na terenie działek 187/1, 187/2, na których znajduje się przedmiotowy budynek Szkoły Podstawowej, ponadto na obszarze znajdują się: podziemna infrastruktura techniczna, utwardzone drogi wewnętrzne oraz tereny zieleni.

#### **IV. Elementy zagospodarowania terenu, mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i ludzi.**

Na zagospodarowanym terenie nie znajdują się elementy, mogące stwarzać szczególne zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

#### **V. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych**

Uznano, że podczas realizacji robót budowlanych mogą wystąpić zagrożenia w rozumieniu cytowanego w poz. 3.4.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w szczególności:

- praca na rusztowaniach o wysokości powyżej 4 metrów (upadek z rusztowania)
- roboty wykonywane przy użyciu dźwigów
- roboty na dachu, na wysokości przekraczającej 8 metrów
- porażenie prądem (zagrożenie występować będzie w fazie prowadzenia prac z wykorzystaniem elektronarzędzi)

#### **VI. Instruktaż pracowników**

Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy przeprowadzić instruktaż pracowników, w tym:

- szkolenie wstępne w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
- instruktaż ogólny związany z przepisami BHP
- instruktaż stanowiskowy

W czasie szkoleń pracownicy powinni poznać zasady:

- postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- stosowania środków ochrony indywidualnej
- prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych

- wydzielenia i oznaczania stref szczególnego zagrożenia
- zapewnienia sprawnej komunikacji umożliwiającej szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

W aktach budowy powinny znajdować się dokumenty pracowników z potwierdzeniem przeprowadzenia tych szkoleń.

Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych powinien obejmować:

- szkolenie pracowników w zakresie bhp,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego.

#### **VII. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom w strefach szczególnego zagrożenia**

1. Kierownik budowy zobowiązany jest opracować Plan BIOZ w przypadku szczególnego zagrożenia pracowników.

2. Wszystkie urządzenia elektryczne (sprzęt), zastosowane na budowie powinny mieć oryginalne wtyczki, gniazda wtykowe, być podłączone przez uprawnionego elektryka i uziemione.

#### **VIII. Wnioski końcowe**

W rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r.) rozpatrywany obiekt nie wymaga sporządzenia planu BIOZ.