



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

AUTORZY OPRACOWANIA				
PROJEKTANT: Inst. Elektryczne	mgr inż. TOMASZ BARA 187/01/WŁ			PODPIS: 
TOM 2	NR EGZ. 1	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	6
4.5	Rozdzielnia RAC	7
4.6	Rozdzielnie RDC.....	8
4.7	Okablowanie po stronie DC.....	8
4.8	Monitoring instalacji.....	8
5	Zestawienie powierzchni oraz dane instalacji.....	8
6	Ochrona przeciwpożarowa, przeciwporażeniowa, przeciwprzepięciowa	9
7	Instalacja uziemiająca i wyrównania potencjałów	9
8	Ochrona odgromowa	9
9	Instalacja przeciwoblodzeniowa.....	10
10	Pomiary.....	10
11	Uwagi końcowe	10
12	Zestawienie materiałów	11
13	Rysunki	12
	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	13
	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	14
I.	Podstawa opracowania:	15
II.	Zakres robót i kolejność realizacji:	15
III.	Wykaz istniejących obiektów budowlanych:.....	15

IV. Elementy zagospodarowania terenu, mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i ludzi.....	15
V. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych.....	15
VI. Instruktaż pracowników	15
VII. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom w strefach szczególnego zagrożenia	16
VIII. Wnioski końcowe	16

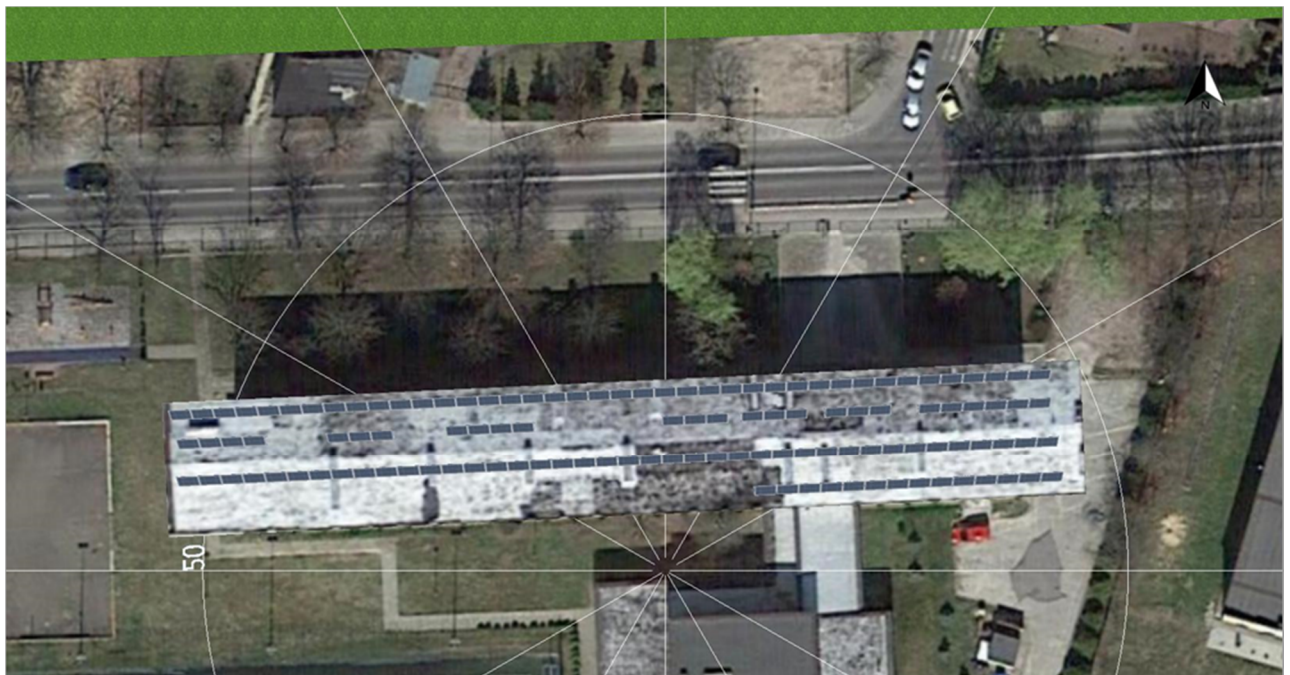
1 Podstawa opracowania

- 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 do 50,0 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 96 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 minimum 410 W wraz z konstrukcją mocującą.

- Montaż optymalizatorów mocy o parametrach dostosowanych do mocy pojedynczego modułu fotowoltaicznego. Każdy pojedynczy moduł fotowoltaiczny musi być połączony z jednym optymalizatorem.
- Montaż 1 szt. inwertera 3-fazowego o mocy 40 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 **39,36 kWp**. Do zmiany energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną projektuje się 96 modułów fotowoltaicznych PV o mocy minimalnej 410Wp każdy wraz z 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:

- Minimum 20 lat gwarancja na produkt.
- Minimum 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 mm². 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 zwarć po stronie DC poszczególnych łańcuchów zrealizowane będzie poprzez dedykowane rozłączniki bezpiecznikowe typu gPV umieszczone w rozdzielni RDC. Projektuje się jeden inwerter o mocy 40kW. 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 6mm², 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 uchwytach 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 5x25mm² 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 39,36 kWp wynosić będzie około 36,1 MWh rocznie.

Szacunkowa ilość emisji CO₂ której uda się uniknąć to 19,299 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 minimalnej 410Wp.

Dla prawidłowego doboru inwertera przyjęto następujące parametry modułów fotowoltaicznych.

Dane elektryczne		
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny	
Parametry U/I przy STC – podano minimalne wymagane parametry		
Napięcie w MPP	41,7	V
Natężenie prądu w MPP	9,84	A
Moc znamionowa	410	W
Współczynnik sprawności	20,00	%

Napięcie obwodu otwartego	51,2	V
Prąd zwarciov	10,29	A
Dalsze		
Maksymalne napięcie systemowe	1500	V

4.3 Inwertery

Projektuje się montaż 1 szt. inwertera DC/AC o mocy 40kW, 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. Zastosowany inwerter musi spełniać wymagania OSD – PGE Dystrybucja S.A.. Dodatkowo musi posiadać deklaracje zgodności z dyrektywą 2014/35/UE oraz 2014/30/UE.

Poniżej zestawienie minimalnych parametrów inwertera:

Dane elektryczne		
Moc znamionowa prądu AC	40	kW
Maks. moc prądu DC	50	kW
Maks. moc prądu AC	40	kVA
Pobór mocy w porze nocnej (maksymalny)	7	W
Maks. prąd wejściowy	30	A
Maks. napięcie wejściowe	1500	V
Napięcie znamionowe DC	550	V
Liczba faz	3	
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2	

4.4 Optymalizatory mocy

W instalacji projektuje się montaż 96 szt. optymalizatorów mocy, podłączanych do każdego z modułów fotowoltaicznych. Optymalizatory muszą swymi parametrami odpowiadać mocy modułu do jakiego zostaną dołączone.

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

Dodatkowo optymalizatory mają pełnić 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.

Dopuszcza się zastosowanie innego rozwiązania, umożliwiającego wyeliminowanie skutków częściowego zacienienia modułów na poszczególnym łańcuchu oraz monitorowanie na poziomie pojedynczego modułu pracy instalacji. Rozwiązanie powinno też umożliwiać funkcję wyłącznika pożarowego umożliwiając odłączenie każdego modułu w szeregu oddzielnie.

Minimalne dane techniczne optymalizatorów mocy – podane poniżej dane zostały dobrane do modułów fotowoltaicznych o mocy 410W :

Opis			
WE	Moc znamionowa		410Wp
	Napięcie wejściowe $V_{OC\ MAX}$		80V _{DC}
	Minimalne napięcie pracy		8V _{DC}
	Maksymalne napięcie wejściowe przy niskich temperaturach		80V _{DC}
	Prąd zwarcia I_{SC}		10A _{DC}
	Zakres napięć wyjściowych		0 - Voc
	Maksymalne napięcie systemu		1500Vdc
INNE	Temperatura pracy		-40 do 75°C
	Chłodzenie		konwekcja
	Obudowa, stopień ochrony		IP-67
	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 3x2,5mm². 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 5x25mm² 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; 6mm²
- 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 – 192m²

- Ilość modułów: 96 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 40kWp
- Układ sieciowy projektowanej instalacji: TN-S

6 Ochrona przeciwpożarowa, przeciwporażeniowa, przeciwprzebieciowa

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.poz budynku.

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

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

- Rozdzielnia 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 mm².

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 zestawić 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 ustalą się, że proponowane zmiany nie zapewniają równorzędności 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			96	Sztuka
2	Falownik			1	Sztuka
3	Optymalizator mocy			96	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.02	Schemat ideowy podłączenia	b/s
E.03	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: 

Listopad 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. Instrukcja 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.

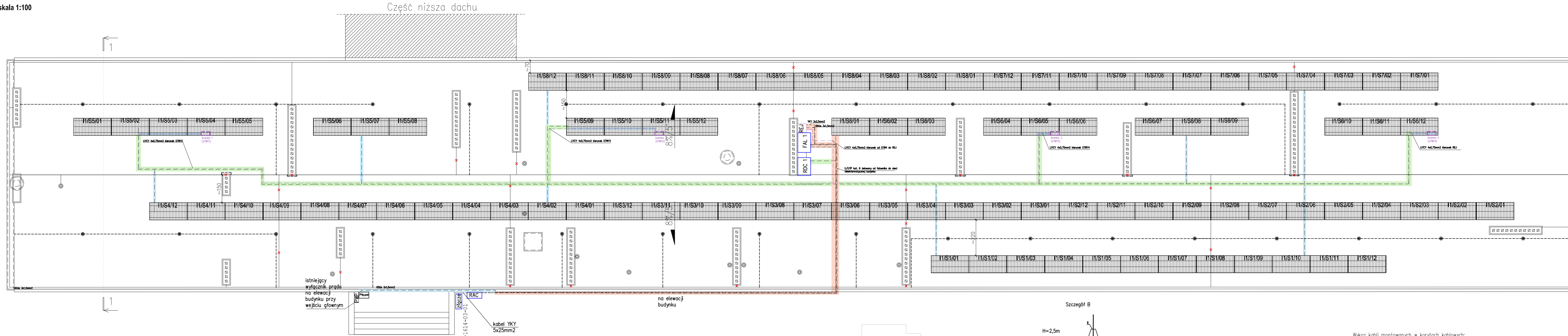
2. Wszystkie urządzenia elektryczne (sprzęt), zastosowane na budowie powinny mieć oryginalne wtyczki, gniazda wtykowe, być podłączone przez uprawnionego elektryka i uziemione.

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.

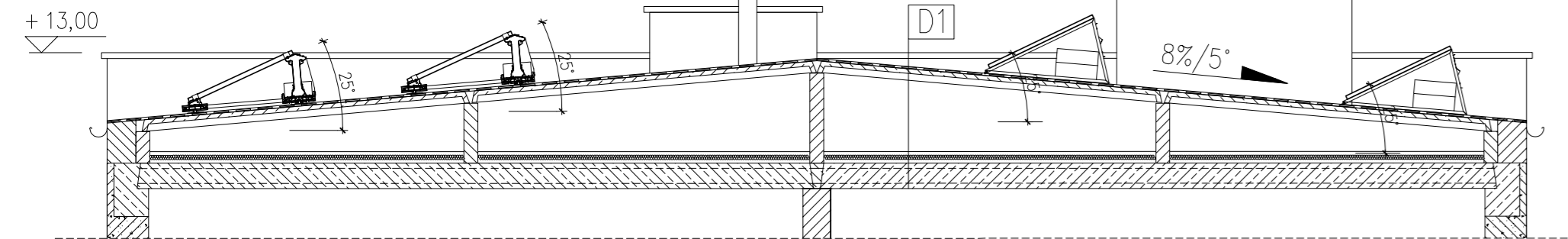
RZUT DACHU CZ. A

skala 1:100

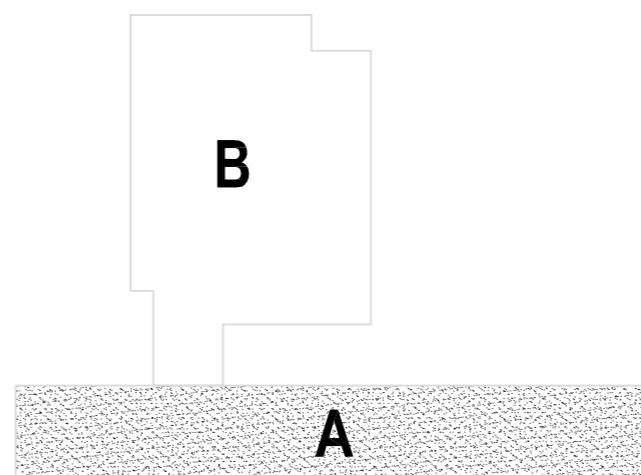
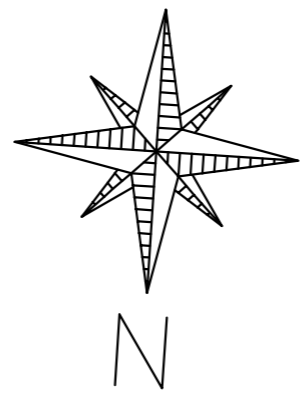


PRZEKRÓJ 1-1

skala 1:100

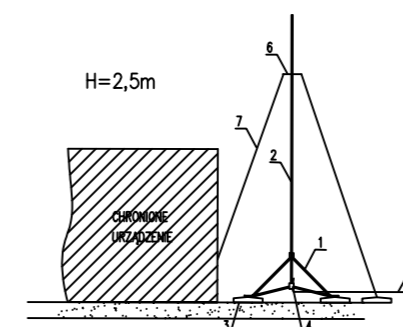


D1	papa termozgrzewalna, asfaltowa – 3 warstwy
	gładz cementowa 0,5 cm
	plyty korytkowe 3 cm, oparte na ściankach azurowych z cegły dziurawki
	przestrzeń wentylowana stropodachu
	izolacja termiczna
	plyty kanałowe stropowe gr. 22 cm
	tylnik cem. – wapienny



- LEGENDA:
- ⊙ Kominki wentylacyjne – wys. od 30 cm do 70 cm
 - ⊙ Wywietrzak dachowy
 - Instalacja odgromowa

Szczegół B



1. Podstawa masztu z trójnogiem
2. Maszt stalowy odgromowy
3. Obciążniki betonowe
4. Złącze do przyłączenia instalacji odgromowej
5. Zwód poziomy drut Fe/Zn ϕ 8mm
6. Płytki odciegowa 100x100mm
7. Linka odciegowa

- Zwody poziome wykonane drutem FeZn ϕ 8mm
- Zaciski proste, krzyżowe lub krawędziowe
- ⊙ Zwód pionowy stalowy wg szczegółu B
- ★ Zwód poziomy do demontażu

Koryta kablowe stalowe perforowane z pokrywami klasy E90 montowane na uchwytych klejonych

- szer. 50 mm
- szer. 100 mm
- szer. 200 mm

UWAGA:

W przypadku kolizji paneli z istniejącymi kominkami wentylacyjnymi, należy rozsunąć lub przesunąć kolidujące panele fotowoltaiczne

- Wykaz kabli montowanych w korytach kablowych:
- 16x PV DC 1x6mm² – zasilanie poszczególnych stringów – RDC
 - YKY 3x2,5mm² – zasilanie rejestratora
 - HDGs 3x1,5mm² – wyłącznik p.poż – rejestrator
 - U/UTP kat. 6 – połączenie sieć teleinformatyczna budynek – falownik
 - 2xLYzo 1x16mm² – wyrównanie potencjału konstrukcji oraz obudów paneli
 - YKY 5x25mm² – zasilanie RAC – falownik
 - LYCY 4x0,75mm² połączenie bramki – bramki – rejestrator

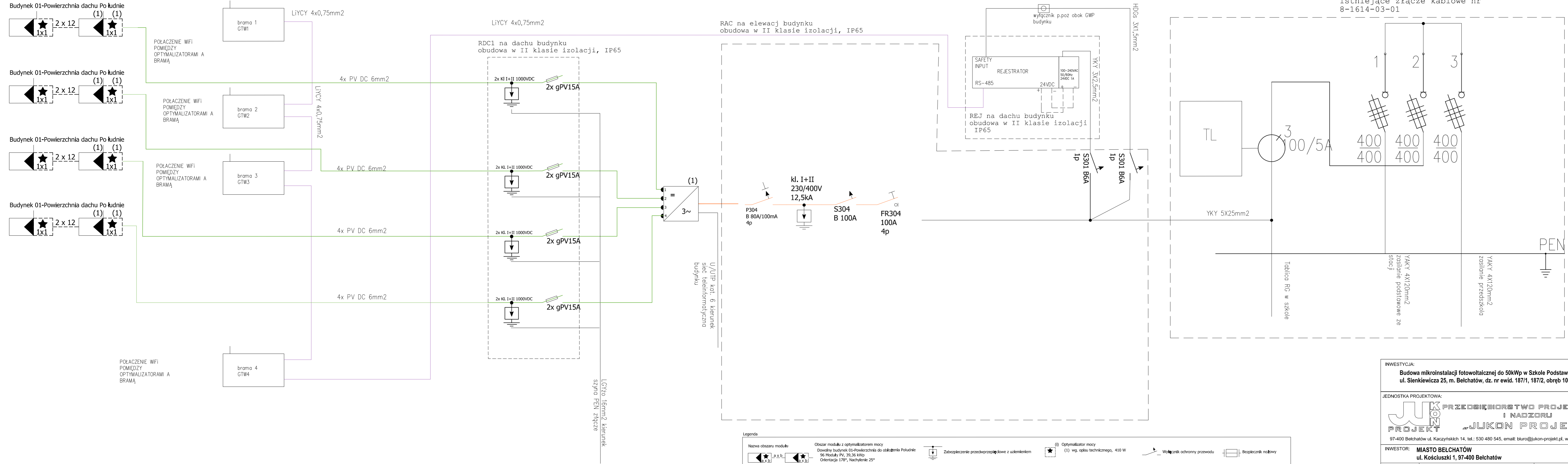
INWESTYCJA:
Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej do 50kWp w Szkole Podstawowej nr 3 ul. Sienkiewicza 25, m. Belchatów, dz. nr ewid. 187/1, 187/2, obręb 10

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

JUKON PROJEKT
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA I NADZORU
97-400 Belchatów ul. Kaczyńskich 14, tel.: 530 480 545, email: biuro@jukon-projekt.pl, www.jukon-projekt.pl

INWESTOR:
MIASTO BELCHATÓW
ul. Kościuszki 1, 97-400 Belchatów

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:	IMIE I NAZWISKO: PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNE: mgr inż. TOMASZ BARA	NR UPRAWNIENI:	187/01/WL	PODPIS:	<i>[Signature]</i>
FAZA:	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANY	DATA:	XI 2020	TOM:	-
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	SKALA:	1:100	NR.RYS.:	E.01
TREŚĆ RYSUNKU:	UKŁAD PANELI FV NA DACHU W CZ. A ORAZ ELEMENTÓW INST. OGDROMOWEJ	INDEX:	-		

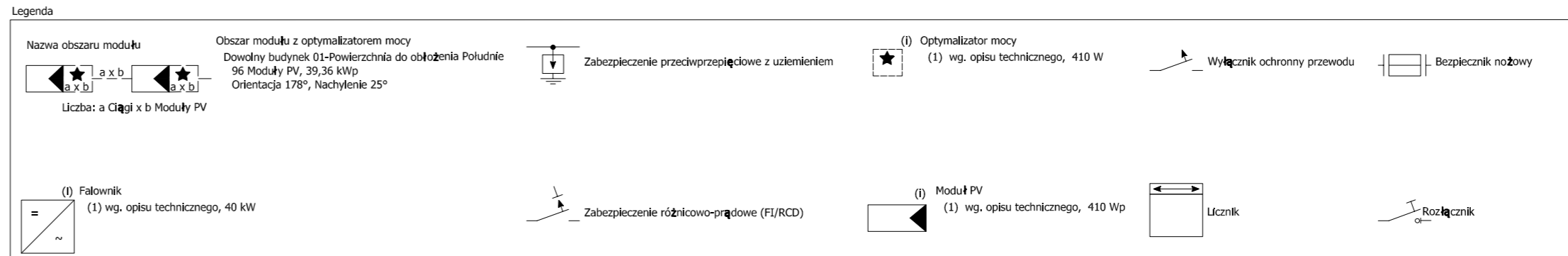


INWESTYCJA:
Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej do 50kWp w Szkole Podstawowej nr 3 ul. Sienkiewicza 25, m. Belchatów, dz. nr ewid. 187/1, 187/2, obręb 10

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:
JUKON PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA I NADZORU
PROJEKT
 97-400 Belchatów ul. Kaczyńskich 14, tel.: 530 480 545, email: biuro@jukon-projekt.pl, www.jukon-projekt.pl

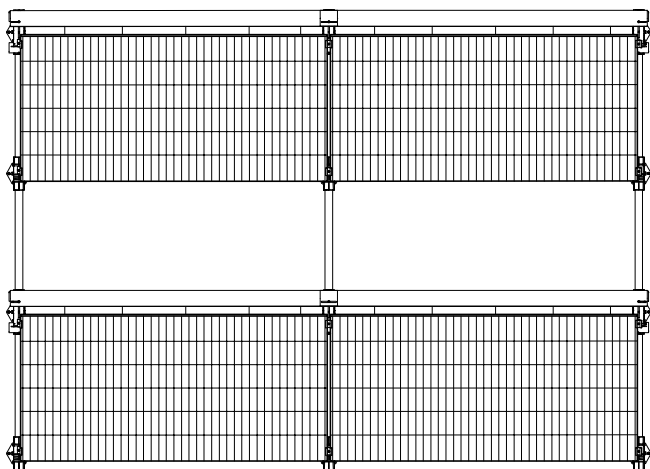
INWESTOR:
MIASTO BELCHATÓW
 ul. Kościuszki 1, 97-400 Belchatów

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:	IMIE I NAZWISKO: mgr inż. TOMASZ BARA	NR UPRAWNIENI:	187/01/WL	PODPIS:	<i>[Signature]</i>	
FAZA:	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANY		DATA:	XI 2020	TOM:	-
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA		SKALA:	1:100		
TREŚĆ RYSUNKU:	SCHEMAT IDEOWY UKŁADU POŁĄCZEŃ		NR.RYS.:	E.02		
			INDEX:	-		



RZUT Z GÓRY - PANELE FV

skala 1:50



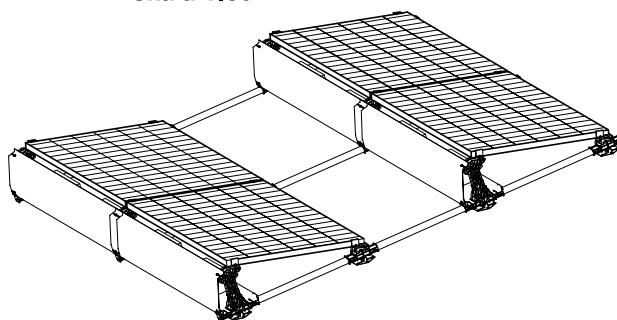
WIDOK Z BOKU

skala 1:50



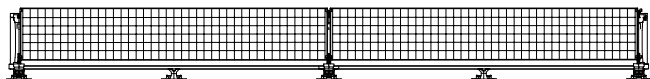
WIDOK 3D

skala 1:50



WIDOK OD FRONTU

skala 1:50



UWAGA:

Nachylenie stelaży 20° + nachylenie połaci dachowej 5° = finalne nachylenie paneli 25°

INWESTYCJA:

**Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej do 50kWp w Szkole Podstawowej nr 3
ul. Sienkiewicza 25, m. Bełchatów, dz. nr ewid. 187/1, 187/2, obręb 10**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

JUKON
PROJEKT

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA
I NADZORU

„JUKON PROJEKT”

97-400 Bełchatów ul. Kaczyńskich 14, tel.: 530 480 545, email: biuro@jukon-projekt.pl, www.jukon-projekt.pl

INWESTOR:

MIASTO BEŁCHATÓW
ul. Kościuszki 1, 97-400 Bełchatów

ZESPÓŁ

IMIĘ I NAZWISKO:

NR UPRAWNIENI:

PODPIS:

PROJEKTOWY:

PROJEKTANT

mgr inż. TOMASZ BARA

187/01/WŁ

INST. ELEKTRYCZNE:

FAZA:

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANY

DATA:

XI 2020

TOM:

-

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

SKALA:

1:100

TREŚĆ RYSUNKU:

**SCHEMAT KONSTRUKCJI STELAŻOWEJ POD
PANELE FOTOWOLTAICZNE**

NR.RYS.:

E.03

INDEX:

-