

<b>BIURO PROJEKTOWE</b>	<b>Photomate Polska Sp. z o.o.</b> <b>ul. Marszałkowska 142</b> <b>00-061 Warszawa</b>
<b>INWESTOR</b>	Centrum Naukowo - Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi - Państwowy Instytut Badawczy ul. Nadwiślańska 213 05-420 Józefów
<b>ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO</b>	ul. Nadwiślańska 213, dz. ew. nr 40/3 obręb 66 gm. Józefów pow. otwocki
<b>TEMAT</b>	Projekt techniczny instalacji urządzeń fotowoltaicznych – instalacja gruntowa
<b>BRANŻA</b>	Elektryczna
<b>DATA WYDANIA</b>	29.11.2023

<b>FUNKCJA</b>	<b>IMIE I NAZWISKO</b>	<b>NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANÝCH</b>	<b>SPECJALNOŚĆ</b>	<b>PODPIS</b>
PROJEKTANT	Mgr inż. Marcin Kłos	LUB/0045/PWBE/16	Specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
OPRACOWUJĄCY	-	-	-	

# Spis treści

1	Przedmiot opracowania.....	4
2	Zakres opracowania .....	4
3	Podstawy opracowania.....	4
4	Założenia projektowe.....	5
5	Przepisy, normy i wytyczne związane z opracowaniem .....	5
6	Charakterystyka obiektu budowlanego lub terenu .....	5
6.1	Charakterystyka ogólna (budowlano – instalacyjna) .....	5
6.2	Charakterystyka pożarowa obiektu budowlanego lub terenu .....	5
6.3	Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji PV .....	7
6.4	Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych.....	7
7	Opis techniczny urządzenia fotowoltaicznego .....	8
7.1	Konstrukcja wsporcza posadowienia modułów PV .....	8
7.2	Rodzaj zastosowanej instalacji PV, topologii sieciowej, realizowanych funkcji.....	8
7.3	Dobór i lokalizacja modułów PV.....	9
7.4	Dobór i lokalizacja falowników PV.....	9
7.5	Dobór i lokalizacja skrzynek połączeniowych, aparatów elektrycznych .....	9
7.6	Dobór i lokalizacja zabezpieczeń przeciwprzepięciowych SPD, przetężeniowych, przeciwporażeniowych po stronie DC. i AC. ....	10
7.7	Dobór i lokalizacja WYŁĄCZNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA po stronie DC i AC. ....	10
7.8	Dobór kabli, złączy kablowych i prowadzenie tras kablowych instalacji PV po stronie DC i AC. ....	10
8	Obliczenia sprawdzające instalacji PV .....	11
8.1	Obliczenia sprawdzające parametry elektryczne instalacji PV w tym obciążalność prądowa długotrwała przewodów, dobór kabli i zabezpieczeń.....	11
8.2	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji wsporczej modułów PV / opinia techniczna dotycząca możliwości montażu modułów PV na dachu obiektu budowlanego (jeśli są wymagane).....	12
9	Warunki ochrony odgromowej LPS instalacji PV .....	12
10	Warunki przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej .....	12
11	Warunki bezpieczeństwa personelu w eksploatacji instalacji PV .....	13
12	Wskazówki montażowe .....	13
13	Opis działania instalacji PV .....	13
13.1	Praca instalacji PV, sygnalizacja stanu pracy .....	13
13.2	Awaria instalacji PV, sygnalizacja stanów awaryjnych.....	14
13.3	Użycie wyłącznika bezpieczeństwa, sygnalizacja wyłączenia instalacji PV .....	15
14	Wytyczne dla innych branż.....	15
15	Uwagi końcowe .....	15
15.1	Oznakowanie identyfikujące zastosowany system PV w obiekcie budowlanym lub .....	15

15.2	Dokumentacja .....	15
15.3	Szkolenie obsługi oraz monitoring pracy.....	15
15.4	Konserwacja .....	16
15.5	Odbiór.....	17
15.6	Zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu robót budowlanych polegających na instalowaniu urządzenia fotowoltaicznego i zamiarze przystąpienia do jego użytkowania.....	18
16	Zestawienie materiałowe .....	19
	OŚWIADCZENIE .....	24

## SPIS TABLIC

1. Zestawienie urządzeń i elementów instalacji PV i materiałów instalacyjnych

## SPIS RYSUNKÓW

1. Plan Zagospodarowania terenu
2. Schemat przyłączenia instalacji PV
3. Schemat instalacji PV

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Uprawnienia i oświadczenia projektanta instalacji PV
2. Karty katalogowe zastosowanych urządzeń
3. Symulacja pracy instalacji fotowoltaicznej
4. Plan rozmieszczenia urządzeń dla ekip ratowniczych
5. Przykładowy schemat połączenia (sterowania) przycisku wyłącznika bezpieczeństwa

## **1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny, wykonawczy instalacji urządzeń fotowoltaicznych na gruncie (konstrukcja wsporcza z układem 3x5 oraz 3x6 modułów ułożonych poziomo) o łącznej mocy 37,62 kWp wraz z falownikiem PV typu Huawei Sun2000-30KTL-M3 (zwany dalej „Instalacją PV”). Instalacje urządzeń fotowoltaicznych mają służyć polepszeniu jakości energii elektrycznej na obiekcie inwestora poprzez zapewnienie dostaw odnawialnej energii.

## **2 Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie zawiera rozwiązania techniczne w zakresie projektowanej instalacji fotowoltaicznej na gruncie, przyłączonej do instalacji elektrycznej budynku Inwestora, a w szczególności:

- zamontowanej gruntowej konstrukcji wsporczej
- zamontowanych modułów fotowoltaicznych na konstrukcji wsporczej
- wykonanego okablowania instalacji fotowoltaicznej
- zamontowanego falownika Huawei Sun2000-30KTL-M3
- przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku
- zamontowanej aparatury zabezpieczającej przed przepięciami oraz porażeniem
- zamontowanej aparatury komunikacyjnej oraz monitorującej parametry pracy instalacji fotowoltaicznej

Wybudowana instalacja wykorzystywana będzie do wytwarzania energii elektrycznej w celu zaspokojenia potrzeb własnych obiektu należącego do Inwestora oraz w celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną pobieraną z sieci dystrybucyjnej.

**WAŻNE!!**

W instalacji klienta znajduje się agregat prądotwórczy – przyłączy instalacji należy wykonać tak, aby nie była możliwa jednoczesna praca agregatu oraz odnawialnego źródła energii. Instalację fotowoltaiczną należy podłączyć przed układem SZR (zgodnie ze schematem pokazanym na rysunku E-1) od strony zasilania sieci tak, aby po zadziałaniu SZR instalacja fotowoltaiczna oraz agregat nie pracowały jednocześnie.

## **3 Podstawy opracowania**

Podstawę do opracowania niniejszego instalacji stanowiły:

- wizja lokalna
- uzgodnienia z Inwestorem
- umowa



## **4 Założenia projektowe**

Celem projektowanej instalacji PV jest produkcja energii elektrycznej na potrzeby własne Instytutu.

## **5 Przepisy, normy i wytyczne związane z opracowaniem**

- norma PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie,
- norma PN-EN 50618:2015-03 P Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych,
- Norma PN-EN IEC 61730-1:2018-06 P Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV). Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji,
- Norma PN-EN 61194:2002 P Parametry charakterystyczne autonomicznych systemów fotowoltaicznych (PV),
- Norma PN-EN 61643-31:2019-07 E Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Część 31: Wymagania i metody badań dla SPD instalacji fotowoltaicznych,
- Norma 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,
- Norma 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
- Norma PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenie fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- Norma PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- Norma PN-EN 62446-1 Systemy fotowoltaiczne (PV) Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania. Część 1: Systemy połączone do sieci. Dokumentacja, odbiory i nadzór
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609, z późn. zm.).

## **6 Charakterystyka obiektu budowlanego lub terenu**

### **6.1 Charakterystyka ogólna (budowlano – instalacyjna)**

Zakres budowlanych robót związanych z budową oraz podłączeniem instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej obejmuje wykonanie posadowienia konstrukcji naziemnej instalacji fotowoltaicznej (stoły fotowoltaiczne 3x5 i 3x6).

### **6.2 Charakterystyka pożarowa obiektu budowlanego lub terenu**

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie usytuowana na gruncie na terenie CNBOP-PIP, na działce nr 40/3, zgodnie z planem zagospodarowania terenu (rysunek nr PZT-01).

Budynek stacji trafo 15/0,4kV z transformatorem olejowym o mocy 400 kVA, zgodnie z dokumentacją techniczną, jest prefabrykowanym kontenerem betonowym o wymiarach zewnętrznych 3x6 m i wysokości mierzonej do kalenicy 3,57 m. Ma luźno ułożony strop betonowy oraz czterospadowy dach na drewnianej więźbie z przekryciem z blachy falistej (przekrycie - Broof (t1)). Pod budynkiem stacji trafo znajduje się piwnica (komora) kablowa. Budynek stacji trafo kwalifikowany jest w kategorii PM z szacowaną gęstością obciążenia ogniowego do 1000 MJ/m<sup>2</sup>.

Budynek A o przeznaczeniu hotelowym, 3-kondygnacyjny ma dwie kondygnacje nadziemne i

piwnicę. Całkowita powierzchnia użytkowa budynku A wynosi 1858,1 m<sup>2</sup>, kubatura 7743 m<sup>3</sup>, wysokość 6 m. Budynek A, zgodnie z udostępnioną dokumentacją techniczną, kwalifikowany jest w kategorii zagrożenia ludzi ZL V, jako budynek niski (N), w klasie C odporności pożarowej.

Budynek D o przeznaczeniu biurowym, 2-kondygnacyjny, niepodpiwniczony. Całkowita powierzchnia użytkowa budynku D wynosi 837,1 m<sup>2</sup>, kubatura 2350 m<sup>3</sup>, wysokość 6 m. Budynek D, zgodnie z udostępnioną dokumentacją techniczną, kwalifikowany jest w kategorii zagrożenia ludzi ZL III, jako budynek niski (N), w klasie D odporności pożarowej.

Budynek K o przeznaczeniu biurowym, 3-kondygnacyjny ma dwie kondygnacje nadziemne i piwnicę. Całkowita powierzchnia użytkowa budynku K wynosi 835 m<sup>2</sup>, kubatura 2517 m<sup>3</sup>, wysokość 9,6 m. Budynek K zgodnie z udostępnioną dokumentacją techniczną kwalifikowany jest w kategorii zagrożenia ludzi ZL III, jako budynek niski (N), w klasie D odporności pożarowej.

Z przeprowadzonej analizy oceny ryzyka pożarowego wynika, że usytuowanie projektowanych urządzeń PV w stosunku do istniejących budynków – uznaje się za akceptowalne ze względu na bezpieczeństwo pożarowe.

#### UWAGA!

Należy zabezpieczyć odsłonięte elementy drewniane dachu stacji trafo - do klasy reakcji na ogień co najmniej B, d0 (która powinna odpowiadać wyrobom niezapalnym) lub obudować te elementy wyrobami budowlanymi o klasie reakcji na ogień co najmniej A2, d0. Szczegóły dotyczące sposobu przeciwpożarowego zabezpieczenia drewnianych elementów dachu stacji należy rozstrzygnąć w odrębnym trybie.

Instalacja fotowoltaiczna stanowi zespół urządzeń infrastruktury technicznej do wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej. Konstrukcja, jak i panele są wykonane z materiałów niepalnych i nierozprzestrzeniających ogień (aluminium, szkło).

Projektowana instalacja będzie pracować bezobsługowo (zarządzana zdalnie). Niniejszy projekt przewiduje wyposażenie instalacji w system monitoringu wizyjnego oraz stały monitoring przez system informatyczny nadzorujący prawidłowe parametry pracy instalacji. Istnieje możliwość zdalnego podglądu instalacji fotowoltaicznej przez system monitoringu.

Nie przewiduje się stałego ani czasowego pobytu ludzi, wobec czego nie stawia się wymagań w zakresie zapewnienia warunków ewakuacji z terenu objętego przedmiotem niniejszego projektu.

Każdy moduł fotowoltaiczny jest wykonany z następujących warstw – folia, ogniwa krzemowe, folia EVA, szybka, całość zamknięta w aluminiowej ramie. Wymaga się, aby moduły spełniały normy jakościowe IEC 61730 oraz IEC 61215.

Kable stałoprądowe winny spełniać wymagania przeciwpożarowe odnośnie rozprzestrzeniania się ognia oraz stopnia uszkodzenia kabli, zgodnie ze standardem IEC60332-1-2 i/lub IEC60332-1 oraz powinny charakteryzować się odpornością na wilgoć, wysoką i niską temperaturę oraz promieniowanie UV, jak również spełniać pozostałe wymogi zawarte w normie PN-EN 50618:2015-03 - *Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych*.

Wymaga się stosowania łącz stałoprądowych zgodnych ze standardem MC-4 – wymagana klasa palności min. UL96-V0. W budynku stacji nie są magazynowane materiały niebezpieczne pożarowo.

### **6.3 Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji PV**

Instalacja fotowoltaiczna została wyposażona w falownik Huawei SUN2000-30KTL-M3, który posiada wbudowane zabezpieczenie wykrywające powstawanie łuku w instalacji fotowoltaicznej (funkcja AFCI). Dodatkowo instalacja została wyposażona optymalizatory mocy które podczas odłączenia falownika od sieci spowodują sprowadzenie napięcia po stronie stałego prądu do napięcia bezpiecznego (0V) oraz w wyłącznik bezpieczeństwa, który pozwoli na bezpieczne wyłączenie instalacji. Wyłącznik zostanie oznaczony, zgodnie z normami PN-N-01256-04 w sposób analogiczny jak przeciwpożarowe wyłączniki prądu oraz opisane (oznaczone) w sposób jednoznaczny wskazując ich nazwę oraz przeznaczenie. Szczegóły dotyczące zastosowania wyłączników bezpieczeństwa przedstawiono w pkt. 7.7 i 13.3 niniejszego projektu.

### **6.4 Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych**

Teren, na którym projektowana jest instalacja fotowoltaiczna, jest wolny od przeszkód, zlokalizowany jest w pobliżu obiektów administracyjnych i biurowych na obiekcie istnieje już instalacja fotowoltaiczna. Dojazd do projektowanych instalacji jest możliwy poprzez drogi lokalne oraz drogi wewnętrzne. Instalacja fotowoltaiczna zostanie wyposażona w wyłącznik bezpieczeństwa, zlokalizowane przy wejściu do stacji transformatorowej (część klienta), tj. miejsca przyłączenia instalacji fotowoltaicznej. Miejsce instalacji oraz obiekt, w którym zainstalowano generator fotowoltaiczny, zostaną oznaczone, zgodnie z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.

Do stacji transformatorowej, do której zostaną podłączone urządzenia fotowoltaiczne oraz do instalacji (urządzenia) PV, zapewniony będzie dojazd w postaci utwardzonego układu komunikacyjnego, według odrębnego opracowania.

#### **UWAGA!**

Odsłonięte elementy drewniane dachu stacji trafo zostaną zabezpieczone - do klasy reakcji na ogień co najmniej B, d0 (która powinna odpowiadać wyrobom niezapalnym) lub obudować te elementy wyrobami budowlanymi o klasie reakcji na ogień co najmniej A2, d0, w odrębnym trybie.

Przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru – nie jest wymagane w odniesieniu do przedmiotowej instalacji fotowoltaicznej, tym niemniej woda do zewnętrznego gaszenia pożaru będzie zapewniona w ramach istniejącej sieci wodociągowej przeciwpożarowej z nadziemnymi hydrantami zewnętrznymi o wydajności 10 dm<sup>3</sup>/s oraz istniejącego zbiornika przeciwpożarowego o pojemności 100 m<sup>3</sup>, występującymi na terenie CNBOP-PIB.

Na potrzeby ekip ratowniczych sporządzony został plan urządzenia fotowoltaicznego, stanowiący załącznik do niniejszego projektu. Niniejszy plan przedstawia m.in.:

- usytuowanie urządzenia fotowoltaicznego zainstalowanego na obiekcie budowlanym lub

teren, w tym oznaczenie: obszaru występowania modułów PV, przebiegu tras przewodowania prądu stałego (po stronie DC) oraz przemiennego, jak również ewentualnych ognioodpornych obudów lub osłon projektowanych na tym przewodowaniu, lokalizacji falowników PV oraz miejsc usytuowania elementu (np. przycisku) uruchamiającego np. kontrolowane odłączenie napięcia po stronie DC falownika,

- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.

Teren, na którym znajdują się urządzenia fotowoltaiczne, zostanie wyposażony w gaśnice i/lub urządzenia gaśnicze przeznaczone do gaszenia urządzeń elektrycznych pod napięciem, zgodnie z instrukcją producenta, oraz inny sprzęt i środki gaśnicze, które nie stwarzają zagrożenia porażenia prądem elektrycznym. Szczegóły dotyczące rodzaju i typu oraz wielkości masy środka gaśniczego zostaną rozstrzygnięte w odrębnym trybie.

## **7 Opis techniczny urządzenia fotowoltaicznego**

### **7.1 Konstrukcja wsporcza posadowienia modułów PV**

Konstrukcja instalacji gruntowej wykonana jest ze stali pokrytej powłoką Magnelis o kącie nachylenia 25 stopni. Sposób mocowania – wbijana w ziemię. Rozmieszczenie stołów zgodnie z koncepcją przedstawioną w dalszej części opracowania.

### **7.2 Rodzaj zastosowanej instalacji PV, topologii sieciowej, realizowanych funkcji**

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie wyposażona w falownik PV firmy Huawei Sun2000-30KTL-M3, którego zadaniem jest zmiana energii słonecznej wyprodukowanej dzięki modułom fotowoltaicznym umieszczonym na instalacji stołów (instalacja gruntowa). Energia wyprodukowana przez moduły przepływa liniami prądu stałego do falownika PV, który przekształca prąd stały w prąd zmienny.

Urządzenia instalacji fotowoltaicznej zostają przyłączone do stacji transformatorowej przed układ SZR – układ ten pozwala na automatyczne przełączenie źródła zasilania. Obecnie realizowane możliwości połączenia SIEC – AGREGAT. Użycie przycisków wyłączników bezpieczeństwa spowoduje jedynie rozłączenie instalacji fotowoltaicznej i nie spowoduje wyłączenia zasilania na obiekty znajdujące się w pobliżu. Użycie wyłączników bezpieczeństwa nie spowoduje przełączenia układu SZR i załączenia agregatu prądotwórczego w celu zasilania awaryjnego. Wyłączniki bezpieczeństwa służyć będą jedynie do wyłączenia urządzeń instalacji fotowoltaicznej.

Topologia sieci przedstawia się w sposób następujący:

Moduły fotowoltaiczne (ułożone na konstrukcji wsporczej) przyłączone siecią DC do falownika zamontowanego na konstrukcji wsporczej gruntowej. Falownik PV zostanie przyłączony linią kablową AC do miejsca wpięcia znajdującego się w stacji transformatorowej.

W instalacji klienta znajduje się agregat prądotwórczy, który po załączeniu układu SZR pozwala na zasilanie odbiorów awaryjnych.

Uwaga! Instalacja fotowoltaiczna nie może pracować razem z agregatem prądotwórczym. Wyłączenie urządzeń fotowoltaicznych nie wpływa na prace instalacji elektrycznej całego obiektu. Przyłączy instalacji PV należy wykonać zgodnie ze schematem (rysunek E-1)

### **7.3 Dobór i lokalizacja modułów PV**

Zastosowane moduły fotowoltaiczne BRUKBET PEM.WB-460 posiadają fabryczne wbudowane kable DC umożliwiające łączenie kolejnych modułów fotowoltaicznych w łańcuchy PV.

Wykorzystane przy budowie moduły fotowoltaiczne posiadają niezbędne do prawidłowego oraz legalnego funkcjonowania na terenie Unii Europejskiej certyfikaty pracy zgodnie z normami, w tym:

EN 61730-1 Technologia montażu powierzchniowego -- Część 1: Standardowa metoda specyfikacji elementów przeznaczonych do montażu powierzchniowego (SMDs).

EN 61730-2 Technologia montażu powierzchniowego -- Część 1: Standardowa metoda specyfikacji elementów przeznaczonych do montażu powierzchniowego (SMDs).

EN 61215 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych -- Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu -- Część 1-2: Wymagania szczegółowe dotyczące testowania modułów fotowoltaicznych (PV) cienkowarstwowych wytwarzanych na bazie tellurku kadmu (CdTe).

### **7.4 Dobór i lokalizacja falowników PV**

Falownik fotowoltaiczny (*eng. inverter*) został dobrany zgodnie z technicznymi zasadami projektowania instalacji fotowoltaicznych. Znamionowa moc pracy falownika wynosi 30 kW natomiast maksymalna moc pozorna wynosi 33 kVA. Projektowany falownik HUAWEI SUN2000-30KTL-M3 jest falownikiem, beztransformatorowym, który pełni funkcję urządzenia konwertującego prąd stały w prąd zmienny. Falowniki fotowoltaiczne posiadają wbudowane zabezpieczenia – m.in. rozłączniki po stronie DC oraz ogranicznik przepięć typu II po stronie AC oraz DC jak również ochronę przeciwpożarową (rozłączanie łuku prądu stałego). W symulacji pracy instalacji urządzeń fotowoltaicznych użyto projektowanego falownika fotowoltaicznego w celu pokazania szacowanych uzysków z instalacji fotowoltaicznej.

Falownik fotowoltaiczny będzie zamontowany na konstrukcji wsporczej instalacji gruntowej, zgodnie z rysunkiem planu zagospodarowania terenu.

Zgodność pracy projektowanego falownika PV z europejskim kodeksem sieciowym NC-RfG została zadeklarowana przez producenta, co stanowi podstawowy warunek umożliwiający zastosowanie urządzeń generujących energię elektryczną współpracujących z siecią dystrybucyjną. W związku z powyższym urządzenia te są również dopuszczone na terenie Polski.

### **7.5 Dobór i lokalizacja skrzynek połączeniowych, aparatów elektrycznych**

Instalacja fotowoltaiczna będzie wyposażona w urządzenia elektryczne (aparaty modułowe np. zabezpieczenia nadprądowe, ochronniki przepięć), zgodnie ze schematem elektrycznym pokazanym na rysunku SCH-02. Urządzenia będą znajdować się w skrzynkach przyłączeniowych (rozdzielnicach) o stopniu ochronnym nie mniejszym niż IP65 oraz odporności mechanicznej nie mniejszej niż IK08.

## **7.6 Dobór i lokalizacja zabezpieczeń przeciwprzepięciowych SPD, przetężeniowych, przeciwporażeniowych po stronie DC. i AC.**

W instalacji fotowoltaicznej dobrano urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej typu 1+2 dla instalacji DC oraz AC.

## **7.7 Dobór i lokalizacja WYŁĄCZNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA po stronie DC i AC.**

W falowniku HUAWEI SUN2000-30KTL-M3 zainstalowany jest system ochrony, który nie pozwala na powstanie łuku elektrycznego (funkcja AFCI) w przypadku przerwania obwodu prądu stałego (DC).

Łańcuch PV zostanie rozłączony – rozłącznikiem znajdującym się we wnętrzu falownika.

Instalacje można rozłączyć ręcznie – korzystając z rozłącznika znajdującego się pod spodem falownika – służy ona rozłączeniu instalacji stało prądowej (połączenie modułów fotowoltaicznych z falownikiem). Jednocześnie, jeżeli na obiekcie zostanie użyty przycisk wyłącznika bezpieczeństwa sygnał doprowadzony do falownika sprawi jego wyłączenie (zadziałanie funkcji Rapid Shutdown – sprowadzenie napięcia łańcucha do bezpiecznego poziomu napięcia – 0V). W instalacji urządzeń fotowoltaicznych został zainstalowany dodatkowy wyłącznik bezpieczeństwa, który powoduje wyłączenie instalacji oraz sprowadzenie napięcia po stronie DC instalacji wyposażonej w optymalizację do poziomu napięcia bezpiecznego

## **7.8 Dobór kabli, złączy kablowych i prowadzenie tras kablowych instalacji PV po stronie DC i AC.**

Okablowanie po stronie DC prowadzić w rurach osłonowych odpornych na promieniowanie UV oraz uwzględnić, aby przewody DC nie podlegały naprężeniom i nadmiernemu gięciu. Trasa kablowa układana w ziemi powinna być zabezpieczona co najmniej rurą SRS o średnicy min. 50 mm oraz układana w ziemi na głębokości ok 80cm a 10 cm nad linią kablową należy oznaczyć miejsce ułożenia kabli folią ostrzegawczą. Należy minimalizować powstanie pętli indukcyjnych poprzez prowadzenie przewodów dodatnich, jak i ujemnych biegunów możliwie jak najbliżej siebie. Między kolejnymi modułami fotowoltaicznymi danego łańcucha wykonano połączenia przy użyciu kabli będących fabrycznym wyposażeniem modułu fotowoltaicznego. Połączenie między wejściem „+” falownika, a pierwszym modułem łańcucha modułów fotowoltaicznych zrealizowano przy użyciu kabla solarne solar H1Z2Z2-K 1x6/1kV oraz złączki typu MC4. Analogicznie wykonano połączenie ostatniego modułu fotowoltaicznego łańcucha z wejściem „-” falownika, wykorzystano kabel solarny solar H1Z2Z2-K 1x6/1kV oraz złączkę MC4. Minimalny promień gięcia kabla solar H1Z2Z2-K 1x6/1kV równy 4 średnicom kabla. Dodatkowo kable należy umieścić w rurach osłonowych RKGS lub równoważnych odpornych na promieniowanie UV o przekroju minimalnym 25mm. Kable solarne H1Z2Z2-K 1x6/1kV należy prowadzić zbiorczo do falownika.

Wyjścia AC falowników należy podłączyć do rozdzielni PV - rozłączniki wyposażać w odpowiednie zabezpieczenia (wyłącznik nadmiarowo prądowy 20A oraz wyłącznik różnicowo prądowy 20A o prądzie upływu 300mA i typie B – pozwalającej na wykrycie prądów wyprostowanych jednopółkowo oraz prądów stałych), zgodnie ze schematem (rysunek SCH-021) w dokumentacji projektowej zlokalizowane w bliskiej odległości od falowników.

Od rozdzielni PV zlokalizowanej przy falowniku fotowoltaicznym poprowadzić linie kablowe do rozdzielni niskiego napięcia w stacji transformatorowej i podłączyć (zgodnie ze schematem rys. nr SCH-02) do wydzielonego miejsca w rozdzielni niskiego napięcia w wolnym polu rozdzielnic. Kable zmiennoprądowe do rozdzielni głównej poprowadzono wewnątrz budynku stacji transformatorowej. Wewnątrz budynku kable należy prowadzić w rurach ochronnych.

Trasy kablowe należy prowadzić zgodnie z rysunkiem 1. Plan zagospodarowania terenu.

## **8 Obliczenia sprawdzające instalacji PV**

### **8.1 Obliczenia sprawdzające parametry elektryczne instalacji PV w tym obciążalność prądowa długotrwała przewodów, dobór kabli i zabezpieczeń**

Sprawdzenie warunku dopuszczalnego spadku napięcia zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-52 dla 1 falownika

Warunek jest spełniony gdy  $\Delta U\% \leq 3\%$

Założenia do obliczeń:

- obliczamy spadek napięcia przy miejscu wpięcia instalacji – pomiędzy generatorem (falownikiem fotowoltaicznym a punktem przyłączenia w rozdzielni głównej)
- Znamionowa moc wytworzona przez falownik fotowoltaiczny – 30kW
- Współczynnik jednoczesności –  $k = 1$
- oznaczenie przewody YKY
- przekrój przewodu 16mm<sup>2</sup>
- moc nominalna – 30kW
- konduktywność materiału przewodzącego –  $55/\Omega \cdot m$
- długość trasy – 20m

$$\Sigma \Delta U\% = 0,58\% \leq 3\%$$

Warunek spełniony

Dobór kabla zasilającego

Prąd maksymalny –  $I_b = 47,9 \text{ A}$

Prąd wkładki bezp. –  $I_n = 63 \text{ A}$

Ponieważ falownik może pracować przy  $\cos\phi = 0,8$  oraz jego moc maksymalna wynosi 33kVA oraz na podstawie danych z karty katalogowej odnośnie maksymalnego prądu wynoszącego 47,9A projektuje się dobranie wkładki bezpiecznikowej o charakterystyce gG i prądzie zadziałania 63A lub zamiennie wyłącznik nadprądowy o charakterystyce B i prądzie zadziałania 63A.

Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej przy koordynacji zabezpieczeń i doborze

przekrojów kabli muszą być spełnione warunki:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_z > 1,6 \times I_n / 1,45$$

Do wykonania połączenia pomiędzy falownikiem fotowoltaicznym a istniejącą rozdzielnicą w stacji transformatorowej zaprojektowano następujący rodzaj i przekrój kabla zasilającego: YKY 5x16mm<sup>2</sup> o  $I_z = 109 \text{ A}$

$$I_b = 47,9 \text{ A} < I_n = 63 \text{ A} < I_z = 109 \text{ A}$$

$$I_z = 109 \text{ A} > (1,6 \times 63) / 1,45 = 69,52 \text{ A}$$

Dobry kabel i zabezpieczenie spełniają powyższe warunki

## **8.2 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji wsporczej modułów PV / opinia techniczna dotycząca możliwości montażu modułów PV na dachu obiektu budowlanego (jeśli są wymagane)**

Obliczenia dla konstrukcji gruntowej nie są wymagane – urządzenia przyjeżdżają jako gotowe kompletne do montażu.

## **9 Warunki ochrony odgromowej LPS instalacji PV**

W wyniku analizy (istnienie wyższych budynków od projektowanej instalacji fotowoltaicznej – stołu fotowoltaicznego) oraz przeprowadzonej oceny ryzyka szkód piorunowych dla przedmiotowej instalacji, działając zgodnie z normą PN-EN 62305- 2:2012. Ochrona odgromowa – Część 1-4 nie stwierdzono konieczności budowy dodatkowego systemu odgromowego. Instalacje gruntowa została odpowiednio uziemiona poprzez wykonanie połączenia konstrukcji z projektowanym uziomem (szpilkami uziemiającymi). Istniejąca instalacja odgromowa znajdująca się na budynkach nie będzie modernizowana.

Zgodnie z normą typowymi wartościami dopuszczalnego ryzyka są:

- Utrata życia ludzkiego lub trwałe obrażenia –  $L1 = 10^{-5}$

- Utrata usług publicznych –  $L2 = 10^{-3}$

- Utrata dziedzictwa kulturowego –  $L3 = 10^{-4}$

Ryzyka obliczone na podstawie normy

$$L1 = 0 < 10^{-5}, L2 = 5,14 \times 10^{-10} < 10^{-3}, L3 = 5,14 \times 10^{-9} < 10^{-4}$$

Warunki zostały spełnione – zastosowanie dodatkowej ochrony nie jest wymagane

## **10 Warunki przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej**

Planowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 40 kW nie wymaga uzyskania warunków przyłączeniowych. Po wykonanych pracach montażowych należy zgłosić potrzebę załączenia urządzeń fotowoltaicznych do zakładu energetycznego oraz sprzedawcy energii – po wykonaniu zgłoszenia operator systemu dystrybucyjnego zainstaluje licznik dwukierunkowy, a z inwestorem zostanie zawarta umowa na sprzedaż energii elektrycznej z mikro instalacji. Dodatkowo instalację przekazaną inwestorowi przygotowaną do użytku należy zgłosić zgodnie z art. 29 ust. 4 pkt. 3 prawa budowlanego do komendy powiatowej Państwowej Straży Pożarnej



odpowiedniej dla miejsca instalacji – w tym wypadku do KP PSP w Otwocku (w załączeniu wzór wniosku z odnośnie zgłoszenia instalacji fotowoltaicznej)

## 11 Warunki bezpieczeństwa personelu w eksploatacji instalacji PV

Instalacja fotowoltaiczna jest instalacją bezobsługową nie wymagającą ingerencji w pracę całego układu.

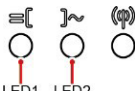
## 12 Wskazówki montażowe

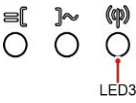
Teren należy przygotować, oczyścić z elementów (np. gałęzi, przeszkód terenowych – które pojawiły się po wykonaniu dokumentacji projektowej) mogących spowodować zagrożenie dla życia i zdrowia. Przed przystąpieniem do prac wydzielić miejsce pracy oraz zabezpieczyć teren przed wejściem nieupoważnionych osób. Dla pojazdów budowy należy wyznaczyć miejsca postojowe na terenie budowy. W obrębie wykonywanych prac miejsca niebezpieczne muszą być ogrodzone i oznakowane w sposób sygnalizujący niebezpieczeństwo.

## 13 Opis działania instalacji PV

### 13.1 Praca instalacji PV, sygnalizacja stanu pracy

Dzięki wbudowanym diodom w falowniku fotowoltaicznych możliwa jest sprawdzenie poprawności wykonania instalacji PV i podłączona do sieci elektrycznej. Stan pracy będzie sygnalizowany 3 diodami świecącymi się światłem zielonym. Natomiast stan pracy awaryjnej – będzie wskazany przez diody koloru czerwonego. Zgodnie z poniższą tabelą:

Rodzaj	Stan		Opis
<p>Wskaźnik pracy</p> 	LED1	LED2	-
	Świeci na zielono	Świeci na zielono	Falownik SUN2000 działa w trybie powiązania z siecią.
	Miga na zielono w długich odstępach czasu (włącza się na 1 s i wyłącza na 1 s)	Nie świeci	DC jest włączony, a AC jest wyłączony.
	Miga na zielono w długich odstępach czasu (włącza się na 1 s i wyłącza na 1 s)	Miga na zielono w długich odstępach czasu (włącza się na 1 s i wyłącza na 1 s)	Zarówno DC i AC są włączone, a SUN2000 nie dostarcza energii do sieci elektrycznej.
	Nie świeci	Miga na zielono w długich odstępach czasu (włącza się na 1 s i wyłącza na 1 s)	DC jest wyłączony, a AC jest włączony.

	Nie świeci	Nie świeci	DC i AC są wyłączone.
	Miga na czerwono w krótkich odstępach czasu (włącza się na 0,2 s, a następnie wyłącza na 0,2 s)	-	Alarm środowiska DC. Przykładowo napięcie wejściowe łańcucha fotowoltaicznego jest wysokie, łańcuch jest odwrotnie podłączony lub oporność izolacji jest za niska.
	-	Czerwone światło miga w krótkich interwałach	Alarm środowiskowy AC. Przykładowo jest zbyt niskie napięcie w sieci, zbyt wysokie napięcie w sieci, zbyt wysoka częstotliwość w sieci lub zbyt niska częstotliwość w sieci.
	Świeci na czerwono światłem ciągłym	Świeci na czerwono światłem ciągłym	Usterka
<b>Wskaźnik komunikacji</b> 	<b>LED3</b>		-
	Miga na zielono w krótkich odstępach czasu (świeci przez 0,2 s, a następnie gaśnie na 0,2 s)		Trwa komunikacja. (Gdy telefon jest podłączony do falownika SUN2000, wskaźnik miga na zielono w dłuższych odstępach czasu, co oznacza, że telefon jest podłączony do SUN2000).
	Miga na zielono w długich odstępach czasu (włącza się na 1 s i wyłącza na 1 s)		Dostęp do sieci komórkowej
	Nie świeci		Brak połączenia

Tab.1. Opis stanów wskaźnika podczas pracy falownika

### 13.2 Awaria instalacji PV, sygnalizacja stanów awaryjnych

Jeżeli w instalacji fotowoltaicznej pojawią się błędy w pracy – inwerter zasygnalizuje poprzez diody stan pracy awaryjnej. Zgodnie z tabelą powyżej. W przypadku świecenia na czerwono światłem ciągłym LED1, 2 oraz 3 – należy skontaktować się z serwisem ponieważ wystąpiła usterka sprzętowa i należy wymienić falownik.

Dodatkowo po podłączeniu się do falownika poprzez interfejs telefoniczny będzie możliwy

widok komunikatu błędu. Opis komunikatów błędów dostępny jest w instrukcji obsługi falownika fotowoltaicznego.

### **13.3 Użycie wyłącznika bezpieczeństwa, sygnalizacja wyłączenia instalacji PV**

Instalacja fotowoltaiczna została wyposażona w wyłącznik bezpieczeństwa (odłączający sieć AC od falownika), znajdujący się przy wejściu do stacji transformatorowej. Po użyciu wyłącznika bezpieczeństwa falownik zostanie odłączony od napięcia i nie będzie możliwa jego praca jako jednostki wytwórczej. Jednocześnie instalacja została wyposażona w falownik wykrywający powstanie łuku elektrycznego (AFCI), który dzięki swojemu działaniu ogranicza i niweluje powstanie łuku prądu stałego w instalacji PV. Użycie wyłącznika bezpieczeństwa spowoduje brak możliwości pracy całej instalacji – moduły fotowoltaiczne nie będą produkowały energii elektrycznej.

W instalacji PV zostanie użyty wyłącznik bezpieczeństwa PWP1-W01-A-01-2LED7, do załączenia wyzwalacza wzrostowego znajdującego się przy rozłączniku izolacyjnym – umieszczonym w rozdzielnicy AC.

## **14 Wytyczne dla innych branż**

Projekt nie koliduje z innymi branżami. W przypadku wystąpienia kolizji z sieciami uzbrojenia terenu projektowane urządzenia oraz sieć elektroenergetyczną należy odpowiednio zabezpieczyć a na istniejące sieci uzbrojenia podziemnego zabezpieczyć rurami dwudzielnymi o średnicy odpowiadającej istniejącej sieci uzbrojenia podziemnego.

## **15 Uwagi końcowe**

### **15.1 Oznakowanie identyfikujące zastosowany system PV w obiekcie budowlanym lub terenie**

Teren na którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna będzie oznakowany, zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-7-712:2016. Znak „instalacja fotowoltaiczna”, jednoznacznie wskazujący na obecność instalacji (urządzenia) PV w danym obiekcie.

Mając na względzie bezpieczeństwo osób zajmujących się konserwacją sprzętu, inspektorów, operatorów publicznych sieci rozdzielczych i służ ratowniczych, należy umieścić znak informujący o obecności na budynku instalacji fotowoltaicznej w szczególności w miejscach:

- w złączu instalacji elektrycznej
- w miejscu pomiaru, jeżeli jest oddalony od złącza;
- w jednostce odbioru lub w tablicy rozdzielczej, do której podłączone jest zasilanie z falownika PV.

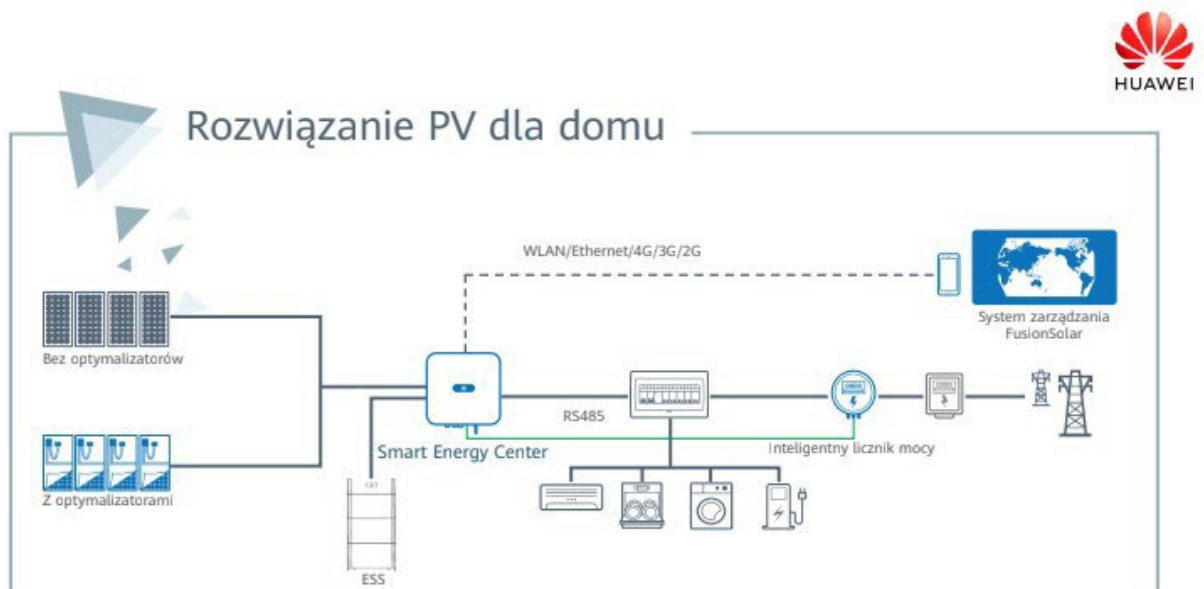
### **15.2 Dokumentacja**

Po wykonanym montażu inwestorowi zostanie przekazana dokumentacja (powykonawcza) techniczna, zawierająca instrukcje obsługi urządzeń, warunki dotyczące przeglądów technicznych, konserwacji oraz napraw gwarantujących ich sprawne i niezawodne funkcjonowanie instalacji (urządzenia) PV oraz protokoły pomiarowe z przeprowadzonych, zgodnie z przepisami prawa oraz normami badaniami instalacji fotowoltaicznej.

### **15.3 Szkolenie obsługi oraz monitoring pracy**

Po wykonanej instalacji PV zostanie przeprowadzony instruktarz oraz przekazane zostaną dokumenty (instrukcje obsługi) zainstalowanych urządzeń.

Instalacja fotowoltaiczna zostanie wyposażona również dostęp do aplikacji monitoringu pracy. FusionSolar to rodzaj oprogramowania do zarządzania elektrownią inteligentnego rozwiązania Huawei PV. Dzięki funkcjom konfiguracji falownika, zarządzaniu elektrownią, zarządzaniu urządzeniami, obsłudze i utrzymaniu ruchu i inteligentnej diagnostyce, pozwala poznać stan pracy urządzenia w dowolnym miejscu i czasie.



Rys. Schemat ideowy podłączenia Fusion Solar

Realizuje on zarządzanie energią wizualną i oparte na scenach, proste zużycie energii za jednym kliknięciem, dając klientom możliwość doświadczenia przyjemnego stylu życia z bezpieczniejszym zużyciem energii, większym wytwarzaniem energii i lepszym zarządzaniem.

Dostęp do instalacji mają tylko producent oprogramowania (dane znajdują się na specjalnie przygotowanych serwerach) instalator oraz użytkownik końcowy. Na serwerach znajdują się podstawowe dane, tj. miejsce instalacji, zainstalowana moc oraz ilość energii wyprodukowanej przez dany system fotowoltaiczny.

Dane do aplikacji przesyłane są poprzez moduł komunikacyjny, dołączony do falownika PV poprzez sieć komórkową (urządzenie wyposażone w kartę sim służącą do transmisji danych). Dane gromadzone na serwerach przypisane do użytkownika końcowego – profil oraz hasło dostępowe zostanie podane po wykonaniu instalacji. Zakres dostępowy występuje w dwóch wariantach – instalator oraz użytkownik końcowy. Użytkownik z kontem instalatora ma możliwość zmiany parametrów sieci (zmiany nastaw względem odpowiednich kodeksów sieciowych operatora systemu dystrybucyjnego). Użytkownik końcowy ma dostęp do widoku całej instalacji, danych archiwalnych.

#### 15.4 Konserwacja

Instalację fotowoltaiczną należy traktować jak każdą instalację elektryczną i dokonywać oględzin oraz pomiarów. Pomiary elektryczne powinny być wykonane przed pierwszym uruchomieniem instalacji, a następnie ponawiane nie rzadziej niż co 5 lat. Osoba wykonująca ww. czynności musi posiadać odpowiednie przyrządy i uprawnienia do eksploatacji i dozoru urządzeń elektroenergetycznych. Urządzenie pomiarowe musi mieć certyfikat homologacji i świadectwo kalibrowania, a osoba wykonująca pomiary uprawnienia elektryczne GI z zakresu punktu 10 „Aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji: sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji”, odnoszące się do

punktu 2 „Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV”. Do wymaganych pomiarów należy:

- pomiar rezystancji izolacji przewodów (nie może być mniejszy niż 1 M $\Omega$ ),
- pomiar ciągłości przewodów – szczególnie przewodów uziemiających PE,
- pomiar rezystancji uziemienia systemu fotowoltaicznego (mniejszy niż 10  $\Omega$ ),
- kontrola polaryzacji przewodów DC,
- kontrola zabezpieczeń elektrycznych nadprądowych i przeciwprzepięciowych,
- sprawdzenie parametrów prądowo-napięciowych i porównanie ich z kartami produktów w odniesieniu do rzeczywistych warunków pogodowych.

Dodatkowo na modułach fotowoltaicznych mogą pojawić się zabrudzenia przez co wydajność systemu fotowoltaicznego może się zmniejszyć. Zalecane jest okresowe czyszczenie modułów fotowoltaicznych. Dlatego trzeba przestrzegać poniższych wytycznych:

- do czyszczenia wykorzystuje się myjki lub szczotki, ale wykonane z miękkich materiałów, tak aby nie porysować szklanej powierzchni lub nie zedrzeć anodowanej warstwy na aluminiowych ramach modułów;
- sprzęt czyszczący powinien być wykonany z materiałów nieprzewodzących prądu np. z plastiku, tak aby w razie uszkodzenia instalacji, nie doszło do porażenia energią elektryczną;
- do mycia najlepiej wykorzystać czystą wodę, może to być deszczówka albo woda demineralizowana;
- nie należy stosować wody kranowej niefiltrowanej (zawierającą kamień wapienny), która może pozostawić smugi na szybie;
- zabrania się stosować silne detergenty czy proszki, które mogą uszkodzić warstwę antyrefleksyjną (ARC), którą pokryta jest szyba solarna lub rozszczelnić ramę modułu od ogniw fotowoltaicznych;
- można zastosować specjalne płyny dedykowane do mycia modułów fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych;
- nie należy stosować urządzeń o dużym ciśnieniu, ponieważ może dojść do powstania niewidocznych gołym okiem mikropęknięć na ogniwach – pamiętajmy, że krzem jest bardzo kruchym pierwiastkiem i już kilka stopni ugięcia powoduje jego pęknięcie;
- są też sprzedawane specjalne szczotki do podłączenia do węża ogrodowego wraz z aparaturą zmniejszającą wodę i podającą odpowiednie ciśnienie;
- moduły najlepiej myć wczesnym rankiem zanim jeszcze się nagrzeją. Latem mogą osiągać temperaturę nawet do 70°C, a wówczas podczas polewania ich zimną wodą, dochodzi do naprężeń termicznych, co może spowodować ich uszkodzenie;
- najlepszą porą na mycie modułów jest wiosna, tak aby przygotować instalację na sezon letni.

## 15.5 Odbiór

Po wykonaniu instalacji – wykonawca zobowiązany jest dostarczyć inwestorowi dokumentację powykonawczą zawierającą protokoły pomiarów parametrów instalacji oraz deklaracje

właściwości użytkowych (certyfikaty stałości właściwości użytkowych, itp.) dla zastosowanych urządzeń wraz z dokumentacją techniczno-ruchową.

#### **15.6 Zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu robót budowlanych polegających na instalowaniu urządzenia fotowoltaicznego i zamiarze przystąpienia do jego użytkowania**

Po dostarczeniu przez wykonawcę dokumentacji powykonawczej należy zgłosić do organów Państwowej Straży Pożarnej zamiar przystąpienia do użytkowania instalacji fotowoltaicznej o mocy przekraczającej 6,5 kW. – w wypadku projektowanej instalacji 30kW (37,26 kWp)

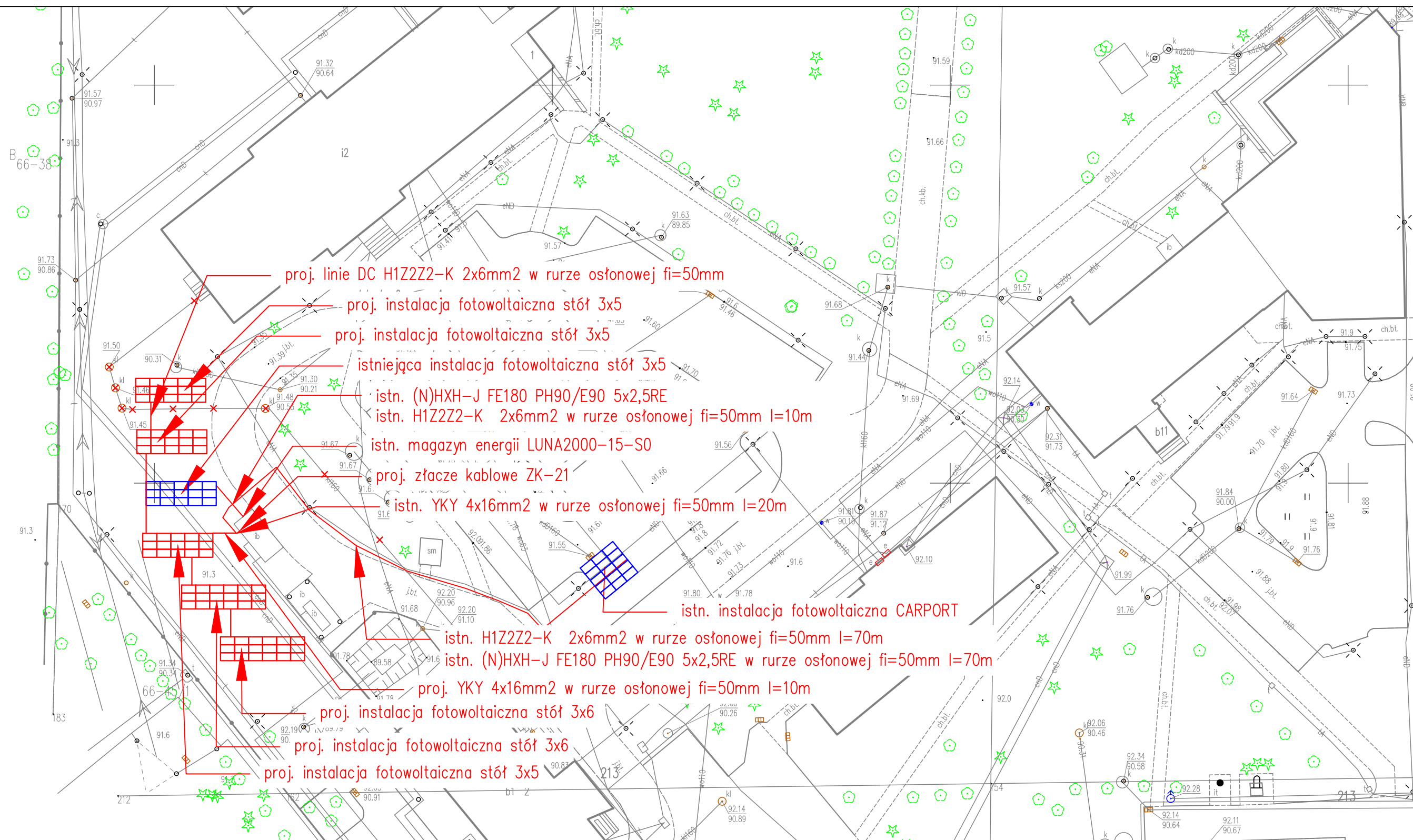
## 16 Zestawienie materiałowe

Lp.	Rodzaj materiału	Typ urządzenia / materiału Producent	Jednostka miary	Ilość
1.	Moduły fotowoltaiczne	BRUKBET PEM.WB-460	szt	81
2.	Optymalizatory	SUN2000-600W-P	szt	81
3.	Falownik 30kW	SUN2000-30KTL-M3	kpl	1
4.	Kabel solarny 1x6/1kV czarny	NEKU H1Z2Z2-K	m	350
5.	Kabel solarny 1x6/1kV czerwony	NEKU H1Z2Z2-K	m	350
6.	Kabel AC – YKY żo 5x16mm <sup>2</sup>	Telefonika	m	50
7.	Kabel sygnałowy –(N)HXH-J FE180 PH90/E90 5x2,5RE	Technokabel	m	5
8.	Kabel sygnałowy –(N)HXH-J FE180 PH90/E90 2x1,5RE	Technokabel	m	20
9.	Złącza konektorowe MC4	Stäubli Multi-Contact	kpl	198
10.	Wyłączniki nadprądowe B63A	Hager	szt	1
11.	Wyłączniki nadprądowe B16A	Hager	szt	1
12.	Bezpiecznik nożowy ARS-2 63A	Eti-Polam		
13.	Ochronnik przepięć PV 1000V typ 1+2	Hager	szt	7
14.	Ochronnik przepięć AC typ 1+2	Hager	szt	1
15.	Skrzynie natynkowa TYP S 6modułowa	Hager	szt	7
16.	Wyłącznik różnicowo prądowy 63A, 300mA	Hager	szt.	1
17.	Rozłącznik izolacyjny 80A z wyzwalaczem wzrostowym	Hager	szt.	1
18.	Czujnik zaniku faz	Hager	szt.	1

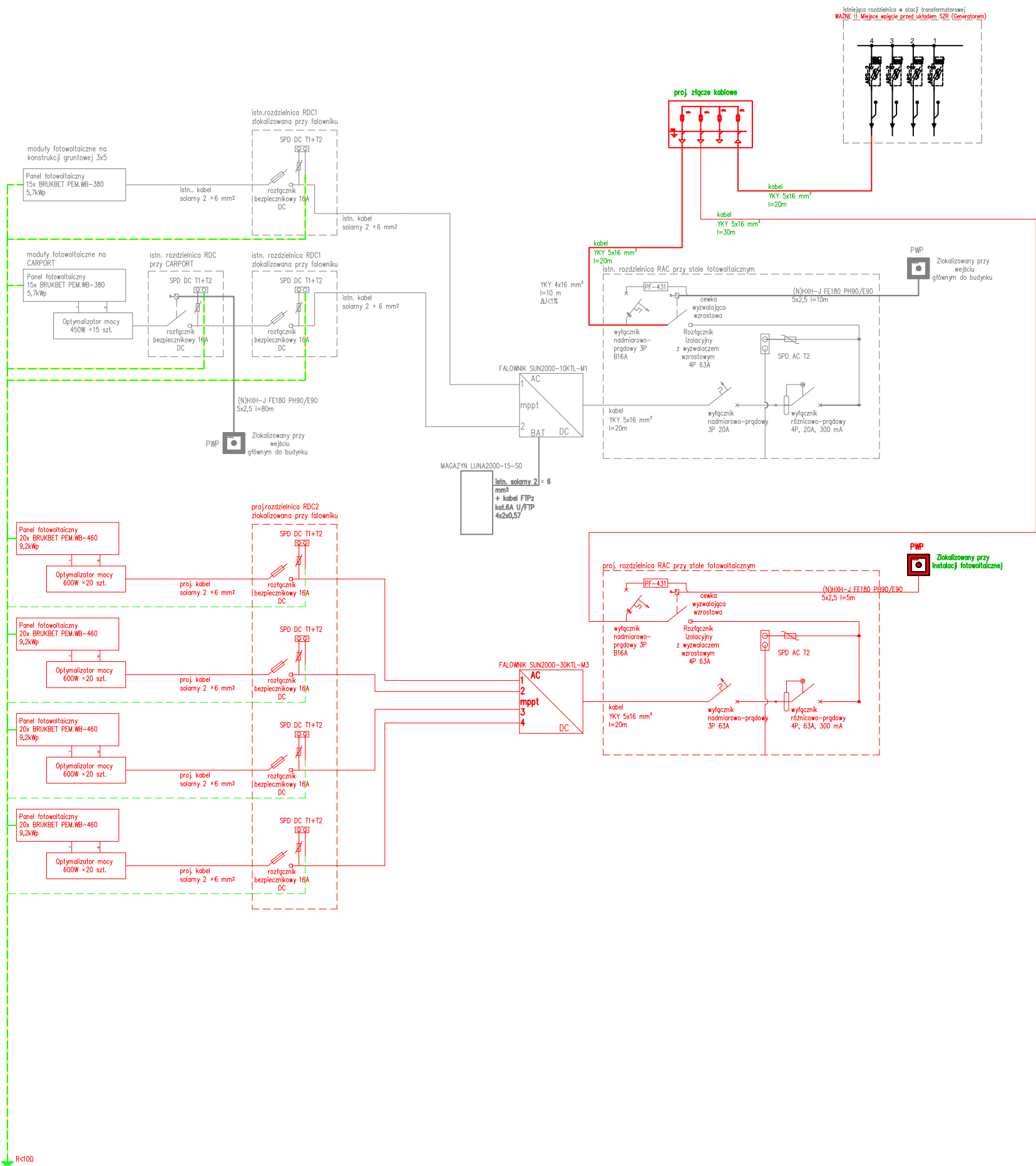
19.	Wyłącznik bezpieczeństwa - PWP1-W01-A-01-2LED7	Spamel	szt.	1
20.	Materiały dodatkowe		kpl	1

Tab. 2. Zestawienie urządzeń i elementów instalacji PV i materiałów instalacyjnych

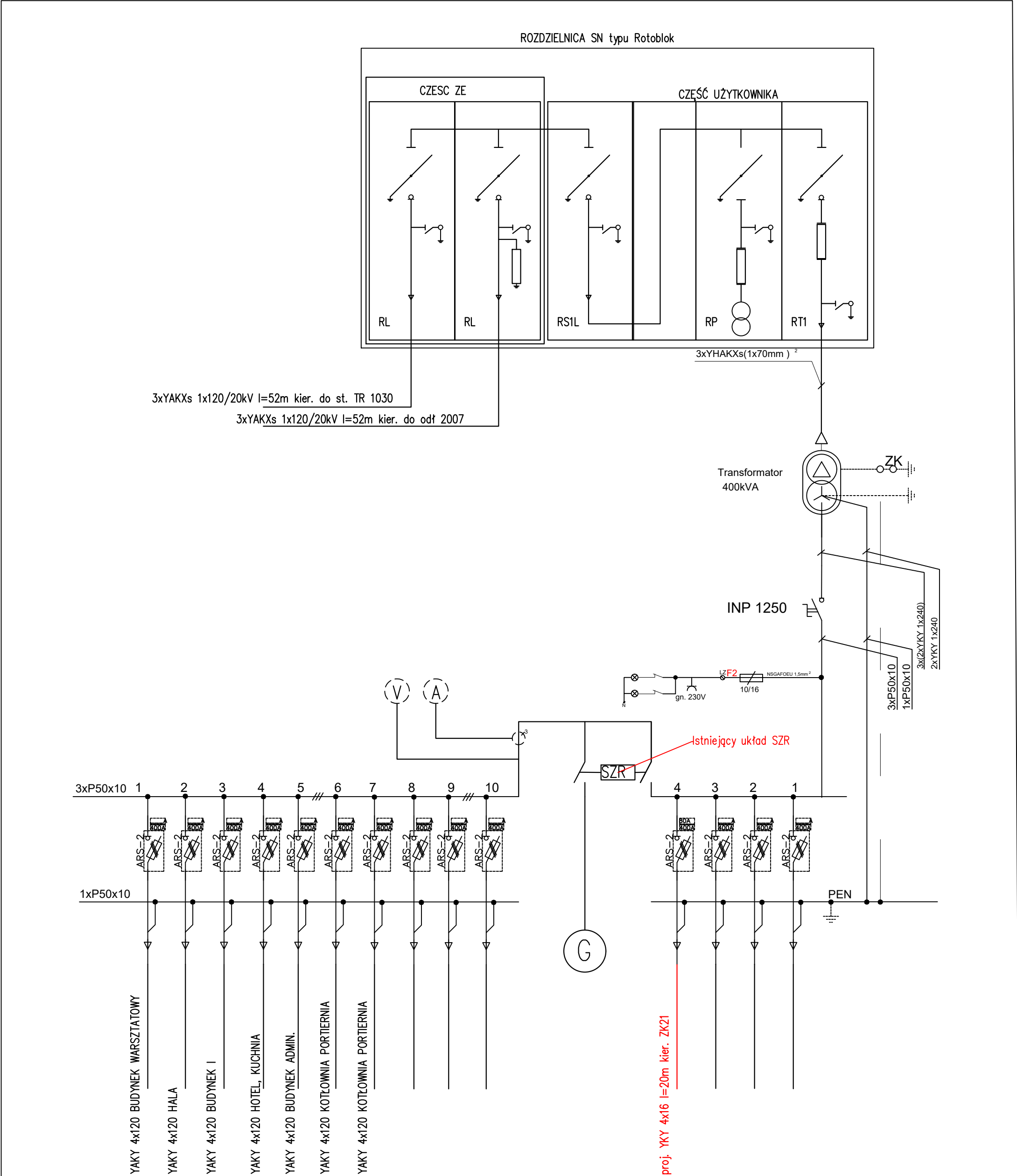




Tytuł: Projekt techniczny instalacji urządzeń fotowoltaicznych – instalacja gruntowa				
Inwestor: Centrum naukowo badawcze ochrony przeciwpożarowej – Państwowy Instytut Badawczy				
Kategoria obiektu budowlanego projektowanego: XXVI		Kategoria obiektu budowlanego istniejącego:		
Lokalizacja: ul. Nadwiślańska 213, 05–420 Józefów				
Projektant branży elektroenergetycznej: mgr inż. Marcin Kłos <small>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. Nr ewid. LUB/0045/PWBE/16</small>		Projektant branży konstrukcyjnej:	<div>Data: 11.2023</div> <div>Skala: 1:500</div>	<div>Faza projektu: PT</div> <div>Numer rysunku: PZT–01</div>



Tytuł: Projekt techniczny instalacji urządzeń fotowoltaicznych – instalacja gruntowa			
Inwestor: Centrum naukowo badawcze ochrony przeciwpożarowej – Państwowy Instytut Badawczy			
Kategoria obiektu budowlanego projektowanego: XXVI		Kategoria obiektu budowlanego istniejącego:	
Lokalizacja: ul. Nadwiślańska 213, 05–420 Józefów			
Projektant branży elektroenergetycznej: mgr inż. Marcin Kłos  Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. Nr ewid. LUB/0045/PWBE/16	Projektant branży konstrukcyjnej:	Data: 11.2023	Faza projektu: PT
		Skala:	Numer rysunku: SCH–02



Tytuł: Projekt techniczny instalacji urządzeń fotowoltaicznych – instalacja gruntowa			
Inwestor: Centrum naukowo badawcze ochrony przeciwpożarowej – Państwowy Instytut Badawczy			
Kategoria obiektu budowlanego projektowanego: XXVI		Kategoria obiektu budowlanego istniejącego:	
Lokalizacja: ul. Nadwiślańska 213, 05–420 Józefów			
Projektant branży elektroenergetycznej: mgr inż. Marcin Kłós  <small>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. Nr ewid. LUB/0045/PWBE/16</small>	Projektant branży konstrukcyjnej:	Data: 11.2023	Faza projektu: PT
		Skala:	Numer rysunku: E–1

## Uprawnienia projektanta



Lublin, dnia 31 maja 2016 r.

LOIIB.OKK.7131/80-7132/80/2016

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa / t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1946/ i art. 12 ust. 2 i 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm./, § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. poz. 1278./, po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Marcin KŁOS**

magister inżynier

urodzony 19 lutego 1988 r. w Tomaszowie Lubelskim

otrzymuje

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**Nr ewidencyjny: LUB/0045/PWBE/16**

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych*

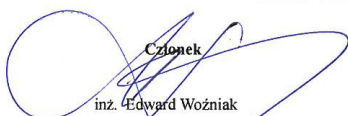
### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

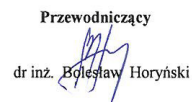
### Pouczenie :

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

### Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

  
Członek  
inż. Edward Woźniak

  
Członek  
mgr inż. Maria Kosler

  
Przewodniczący  
dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Marcin KŁOS  
Kazimierzówka Wieś 103B  
21-040 Świdnik
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



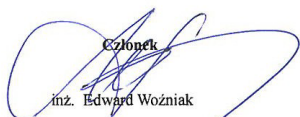


**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

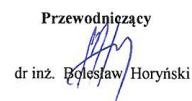
**Pan Marcin KŁOS**

- I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- bez ograniczeń.**
- II. Na mocy § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2014 r. poz. 1278/, uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń uprawniają do:
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi takimi jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
  - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek  
  
inż. Edward Woźniak

Członek  
  
mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący  
  
dr inż. Bolesław Horyński



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-BTF-XD3-9SC \*

Pan MARCIN KŁOS o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0344/16

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-07-01 do 2023-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-06-23 10:32:45 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że niniejszy projekt został wykonany zgodnie z wymaganiami ustawy, obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej (art. 41 ust. 4a pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane Dz. U. z 2023 poz. 2029, ze zm.), obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Warszawa, dnia 29.11.2022

.....

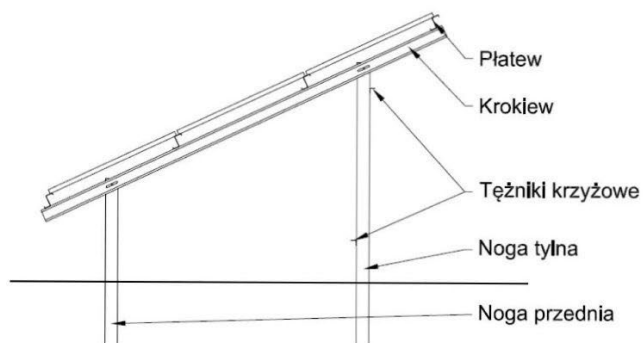
Podpis



bbpv.pl

DYSTRYBUTOR URZĄDZEŃ DLA FOTOWOLTAIKI

BRUK-BET PV



#### KONTAKT

+48 501 197 163

[systemypv@budmat.com](mailto:systemypv@budmat.com)

[www.systemypv.budmat.com](http://www.systemypv.budmat.com)

BUDMAT BOGDAN WIĘCEK

ul. Otołińska 25, 09-407 Płock

NIP 774 001 50 83

## KONSTRUKCJE WSPORCZE POD MODUŁY FOTOWOLTAICZNE

### Stoły FWD1 HDM

Konstrukcja dwupodporowa  
wbijana w grunt

Panele w układzie poziomym

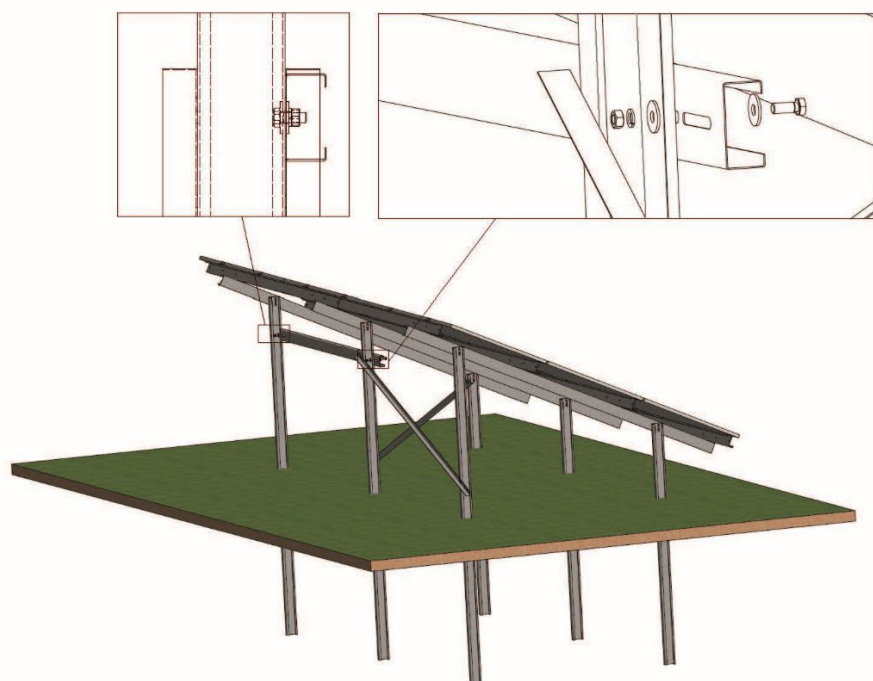
Konfiguracje ilości paneli:  
3x3, 3x4, 3x5.

Kąty nachylenia : 25°

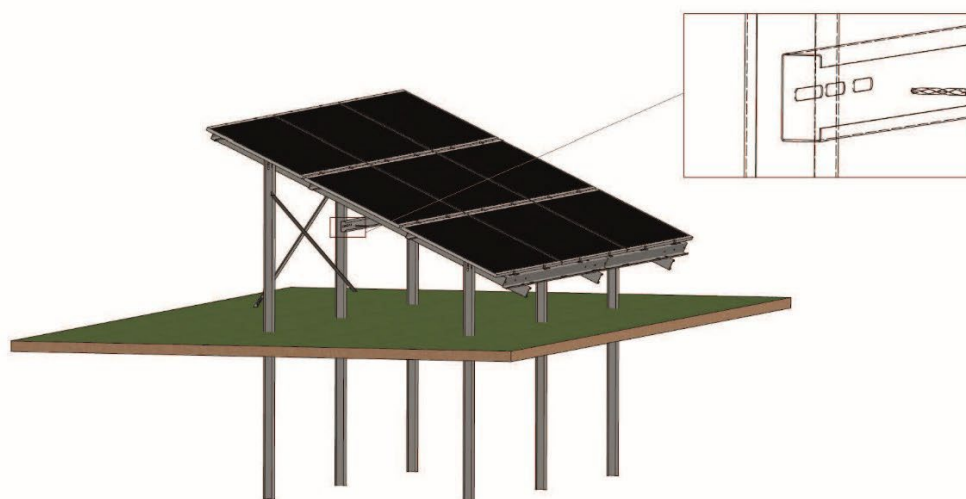
Producent:	Budmat.
Konstrukcja:	dwupodporowa wbijana w grunt
Rozmiar modułów: [mm]	od 2008 x 2205 do 996 x 1054
Rodzaj modułów:	monofacial
Orientacja:	pozioma
Ilość modułów:	9-15 szt.
Konstrukcja:	stal S320GD + ZM 310/430 MAGNELIS
Strefa wiatrowa:	1
Strefa śniegowa:	1,2,3
Posadowienie :	do 300m npm



## Montaż mocowania falownika



rys. 11a

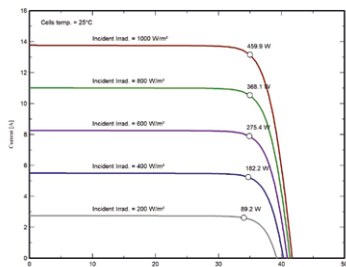


rys. 11b

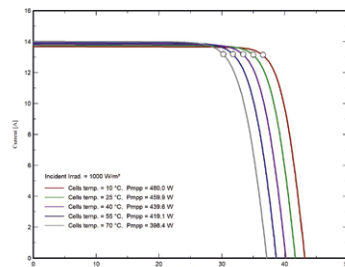
PARAMETRY ELEKTRYCZNE STC	PEM.WB-460
Moc znamionowa [Wp]	460
Prąd zwarciov [A]	13,76
Prąd maksymalny [A]	13,13
Napięcie jałowe [V]	41,68
Napięcie maksymalne [V]	35,06
Wydajność [%]	21,05
PARAMETRY ELEKTRYCZNE LIC	PEM.WB-460
Moc znamionowa [Wp]	87,9
Prąd zwarciov [A]	2,71
Prąd maksymalny [A]	2,55
Napięcie jałowe [V]	38,82
Napięcie maksymalne [V]	34,41
PARAMETRY STOSOWANIA	PEM.WB-460
Tolerancja mocy	0/+1%
Klasa bezpieczeństwa	II
Maksymalne napięcie systemu	1000 VDC
Temperatura robocza	-40 / +85 °C
Zabezpieczenie wsteczne prądu	22 A
PARAMETRY TEMPERATUROWE	PEM.WB-460
Temperaturowy współczynnik natężenia	0,040 %/°C
Temperaturowy współczynnik napięcia	-0,255 %/°C
Temperaturowy współczynnik mocy	-0,328 %/°C

PARAMETRY MECHANICZNE	PEM.WB-460
Długość [mm]	1920
Szerokość [mm]	1138
Grubość [mm]	35
Waga [kg]	24
BUDOWA	PEM.WB-460
Szyba frontowa	3,2 mm, hartowana z powłoką ARC
Enkapsulant	Folia EVA
Rama	Anodowane aluminium, czarna
Typ ogniw	Krzemowe monokrystaliczne 10BB, klasa A
Ilość ogniw	120
Gniazdko przyłączeniowe	IP68, 3 diody by-pass
Okablowania	2 x 1100 mm, $\phi = 4 \text{ mm}^2$
Konektory	Złącze typu MC4
PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCIOWE	PEM.WB-460
Wytrzymałość na obciążenie mechaniczne	5400 Pa
Wytrzymałość na parcie wiatru	2400 Pa
Odporność na grad	$\phi = 25 \text{ mm}$ , $V = 82,8 \text{ km/h}$
PAKOWANIE	PEM.WB-460
Sposób pakowania	Karton 2,0 x 1,2 x 1,25 m
Ilość	30 Sztuk/Paleta
Transport	26 Palet/TIR

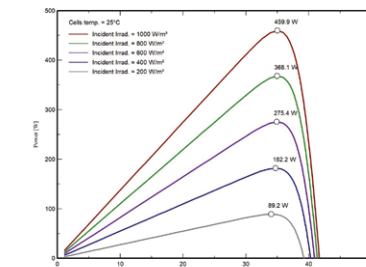
## NATĘŻENIE/NAPIĘCIE



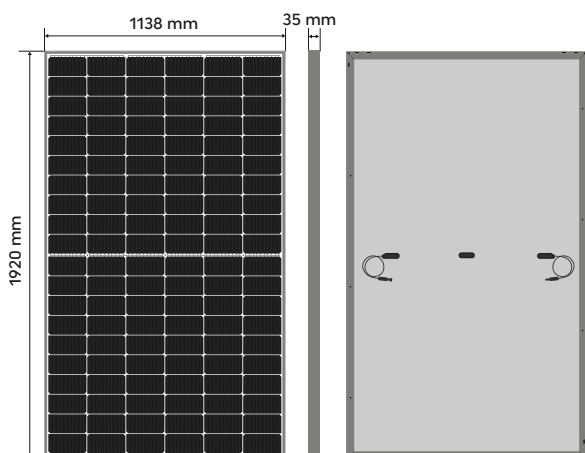
## NATĘŻENIE/NAPIĘCIE



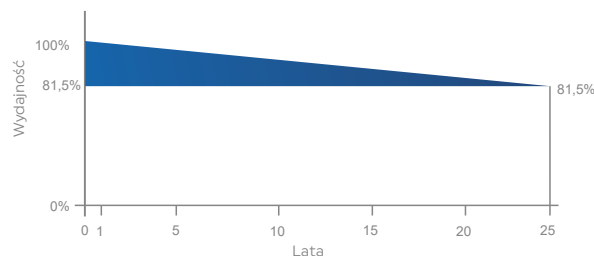
## MOC/NAPIĘCIE



## BUDOWA MODUŁU



## LINIOWA GWARANCJA NA MOC



Kluczowe funkcje i specyfikacja opisane w tym dokumencie mogą się nieznacznie różnić i nie są gwarantowane. Ze względu na ciągłe innowacje, badania i rozwój, Bruk-Bet Sp z o.o. zastrzega sobie prawo do wprowadzania wszelkich zmian w informacjach opisanych w niniejszym dokumencie bez uprzedzenia.

Rev: 05.05.2023

Siedziba:  
Bruk-Bet Sp. z o.o.  
Nieciecza 199  
33-240 Żabno

NIP: 5170200580  
REGON: 180188969  
KRS: 0000270323  
BDO: 000002132

Sąd Rejonowy w Krakowie  
XII Wydział Gospodarczy,  
kapitał zakładowy 299 mln zł,  
w całości pokryty.

Zakład produkcyjny: ul. Mroźna 8, 33-102 Tarnów, Polska  
T: +48 14 696 88 85 F: +48 14 226 999 990  
E: fotowoltaika@bruk-bet.pl

**BRUK-BET**  
**FOTOWOLTAIKA**

fotowoltaika.bruk-bet.pl

# SUN2000-30/36/40KTL-M3

## Falownik Łańcuchowy Smart



### Smart

Monitoring 8 łańcuchów PV



### Wydajny

Sprawność maks. 98.7%



### Bezpieczny

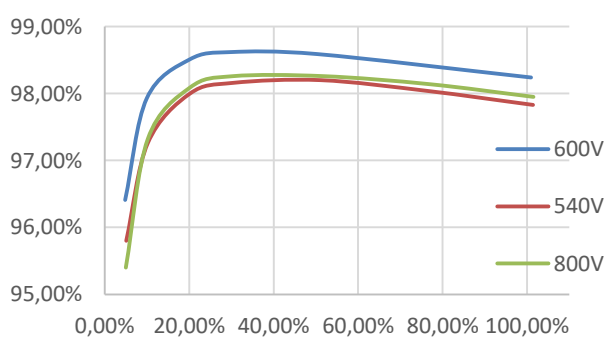
Nie wymaga bezpieczników DC



### Niezawodny

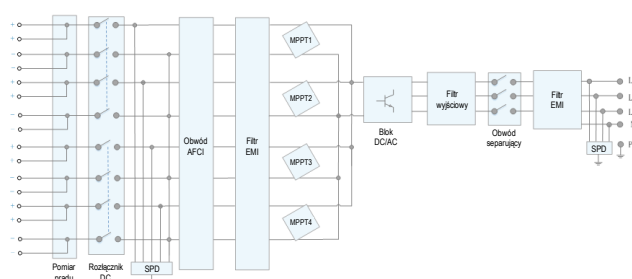
Ograniczniki przepięć strony AC i DC

Krzywa sprawności



SUN2000-30/36/40KTL-M3

Schemat blokowy



SUN2000-30/36/40KTL-M3  
Specyfikacja techniczna

Specyfikacja techniczna	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
-------------------------	------------------	------------------	------------------

Sprawność			
Sprawność maksymalna	98,7%		
Sprawność europejska	98,4%		

Wejście	
Maksymalne napięcie wejściowe <sup>1</sup>	1100 V
Maksymalny prąd roboczy MPPT	26 A
Maksymalny prąd zwarciový MPPT	40 A
Napięcie startowe	200 V
Zakres napięcia roboczego MPPT <sup>2</sup>	200 V ~ 1000 V
Znamionowe napięcie wejściowe	600 V
Ilość wejść	8
Ilość MPPT	4

Wyjście			
Znamionowa moc czynna AC	30 000 W	36 000 W	40 000 W
Maksymalna moc pozorna AC	33 000 VA	40 000 VA	44 000 VA
Znamionowe napięcie sieci AC	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE		
Znamionowa częstotliwość sieci AC	50 Hz / 60 Hz		
Znamionowy prąd wyjściowy	43,3 A	52,0 A	57,8 A
Maks. prąd wyjściowy	47,9 A	58,0 A	63,8 A
Zakres regulacji współczynnika mocy	0,8 ind. ... 0,8 poj.		
Wsp. zawartości harmonicznych THD	< 3%		

Zabezpieczenia	
Rozłącznik izolacyjny DC	Tak
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	Tak
Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe AC	Tak
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak
Monitoring łańcuchów PV	Tak
Ochronnik przeciwprzepięciowy DC	Typ II
Ochronnik przeciwprzepięciowy AC	Typ II
Monitoring stanu izolacji	Tak
Monitoring prądów upływu (RCMU)	Tak
Ochrona przed łukiem elektrycznym (AFCI)	Tak
Sterowanie zdalne RRCC	Tak
Regeneracja PID <sup>3</sup>	Tak

Komunikacja	
Wyświetlacz	Sygnalizacja LED, wbudowany WLAN + aplikacja FusionSolar
RS485	Tak (Modbus RTU – SunSpec Modbus)
Moduł Smart Dongle	WLAN/Ethernet przez Smart Dongle-WLAN-FE (opcjonalnie)
Monitoring BUS (MBUS)	4G / 3G / 2G przez Smart Dongle-4G (opcjonalnie) Tak (wymagany transformator separacyjny)

Ogólne	
Wymiary (S x W x G)	640 x 530 x 270 mm
Waga (z płytą montażową)	43 kg
Poziom hałas	< 46 dB
Zakres temperatury pracy	-25 ~ + 60 °C
Metoda chłodzenia	Naturalna konwekcja
Dopuszczalna wysokość instalacji n.p.m.	4000 m
Dopuszczalna wilgotność względna	0% ~ 100%
Typ złącza DC	Staubli MC4
Typ złącza AC	Złącze wodoodporne + końcówka OT/DT
Stopień ochrony	IP 66
Topologia	Beztransformatorowa
Pobór energii w nocy	≤ 5,5W

Kompatybilny optymalizator	
Kompatybilny optymalizator (MBUS DC)	SUN2000-450W-P

Zgodność z normami (więcej dostępnych na zapytanie)	
Bezpieczeństwo	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Banki nastaw	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, EN-50549 NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA

1. Maksymalne napięcie wejściowe określa graniczną wartość bezpieczną. Podanie wyższego napięcia może uszkodzić urządzenie.

2. Podanie napięcia spoza zakresu roboczego może skutkować nieprawidłowym działaniem urządzenia.

3. SUN2000-30~40KTL-M3 odwraca efekt degradacji PID poprzez okresową polaryzację generatora PV. Wspierane typy ogniw PV to: Typ P (mono, poli), Typ N (nPERT, HIT).

**Tytuł projektu:** Instalacja fotowoltaiczna

29.11.2023

## Dokumentacja

### Dane klientów

Przedsiębiorstwo	Centrum Naukowo - Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej - Państwowy Instytut Badawczy
Nr klienta	
Osoba kontaktowa	
Adres	Nadwiślańska 213, 05-420 Józefów
Telefon	
Telefaks	
E-mail	

### Dane projektowe

Tytuł projektu	Instalacja fotowoltaiczna
Nr oferty	
Odpowiedzialny (-a)	
Adres	Nadwiślańska 213, 05-420 Józefów



# Przegląd projektu



Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

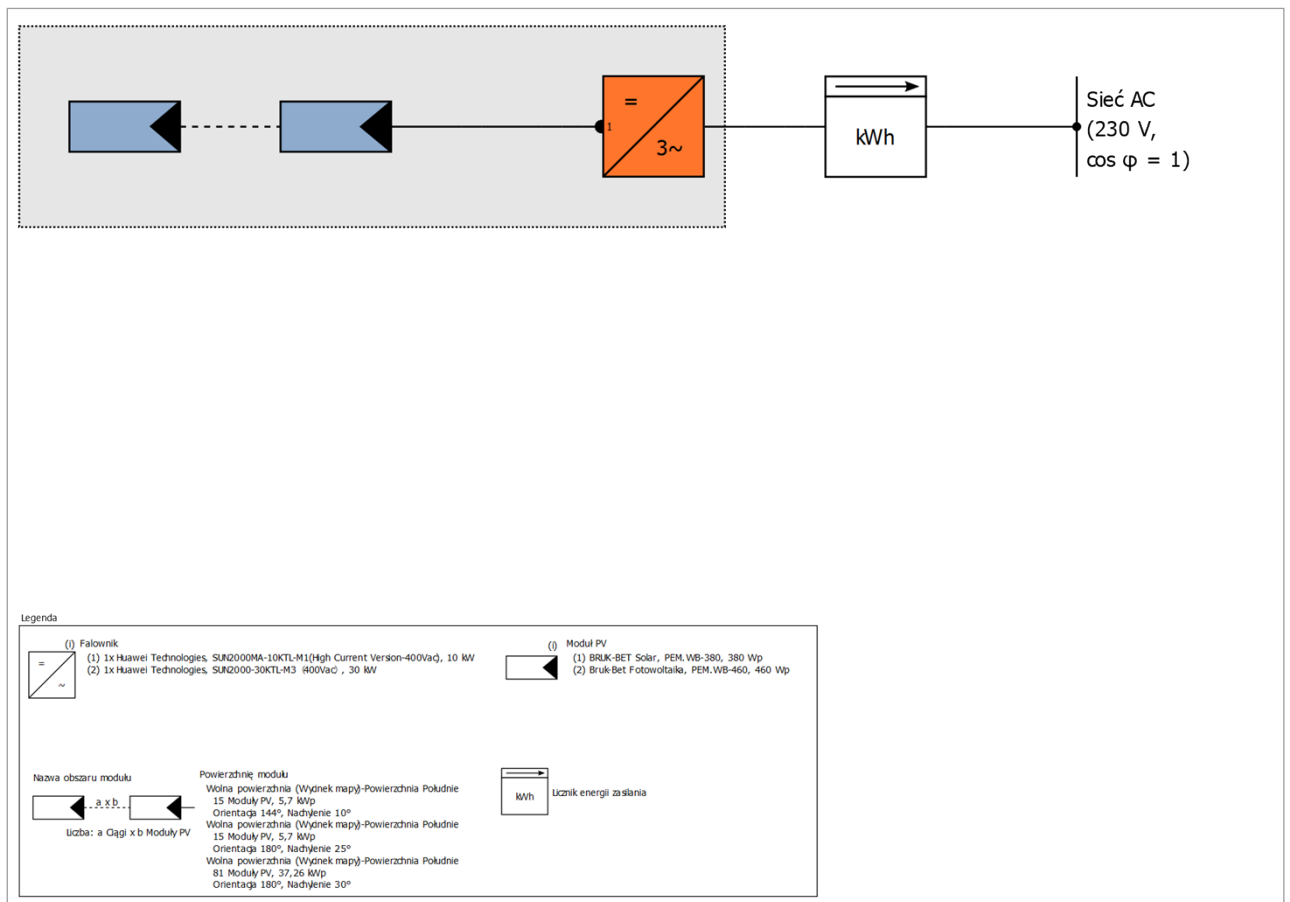
## Instalacja PV

### 3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Warszawa, POL (1991 - 2010)
Źródło wartości	Meteonorm 7.2c3
Moc generatora PV	48,66 kWp
Powierzchnia generatora PV	231,9 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	111
Liczba falowników	2

## Instalacja fotowoltaiczna

Klient: Centrum Naukowo - Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej -  
Państwowy Instytut Badawczy



Ilustracja: Schemat instalacji

## Prognoza uzysku

### Prognoza uzysku

Moc generatora PV	48,66 kWp
Spec. uzysk roczny	727,30 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	62,57 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	29,6 %
Energia oddana do sieci	35 444 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	35 345 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	55 kWh/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	16 634 kg / rok

### Opłacalność

#### Twój zysk

Całkowite koszty inwestycji	72 990,00 zł
Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)	0,00 %
Okres amortyzacji	Więcej niż 20 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,1143 zł/kWh
Bilansowanie / koncepcja zasilania	Pełne zasilanie

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL ). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.



# Struktura instalacji

## Przegląd

### Dane instalacji

Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Włączenie do eksploatacji	21.05.2022

### Dane klimatyczne

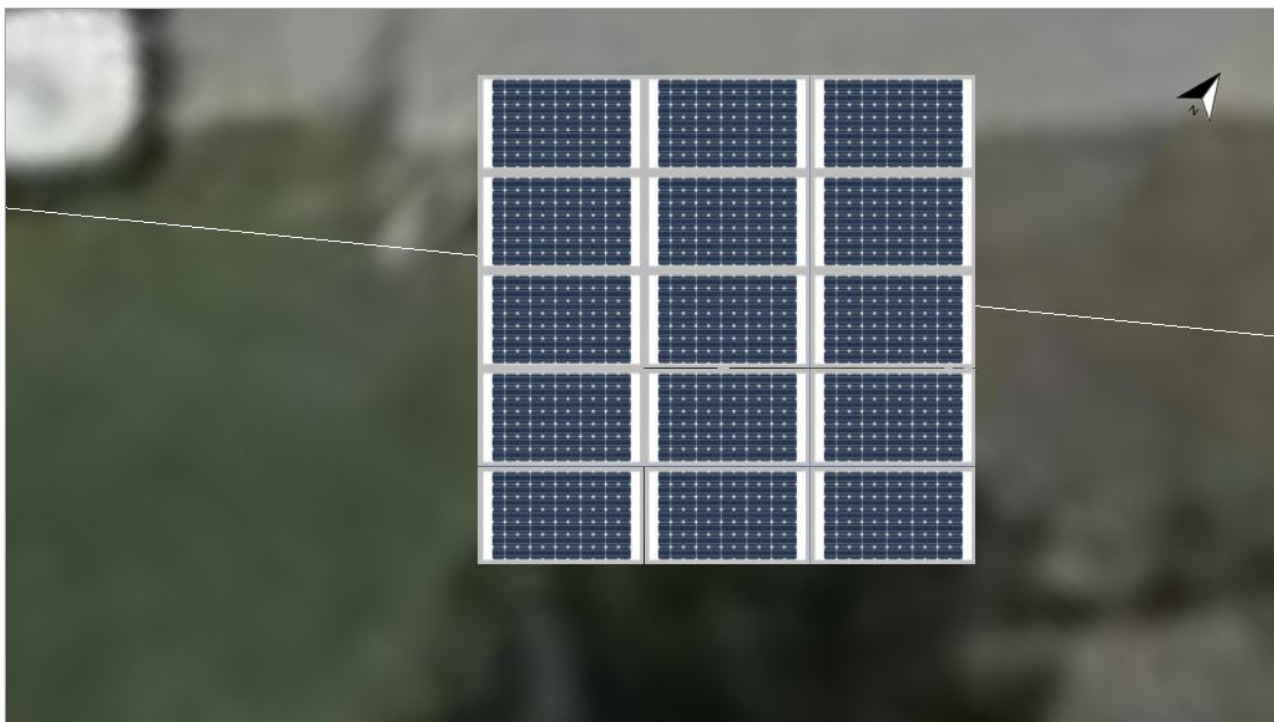
Lokalizacja	Warszawa, POL (1991 - 2010)
Źródło wartości	Meteonorm 7.2c3
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

## Powierzchnie modułów

### 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

#### Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Nazwa	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe
Moduły PV	15 x PEM.WB-380 (v2)
Producent	BRUK-BET Solar
Nachylenie	10 °
Orientacja	Południowy-wschód 144 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV	27,5 m <sup>2</sup>



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

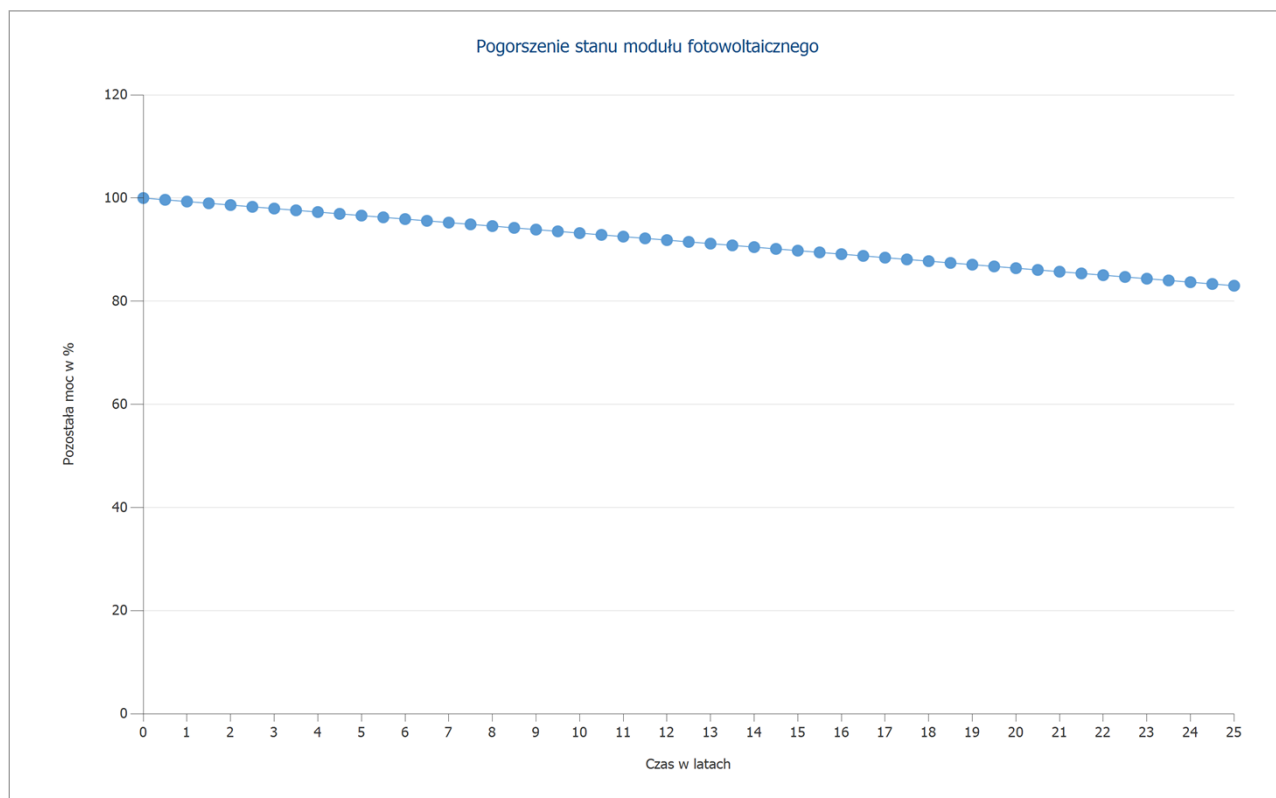
Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Krzywa charakterystyczna

Liniowo

Moc pozostała po 25 latach

83 %

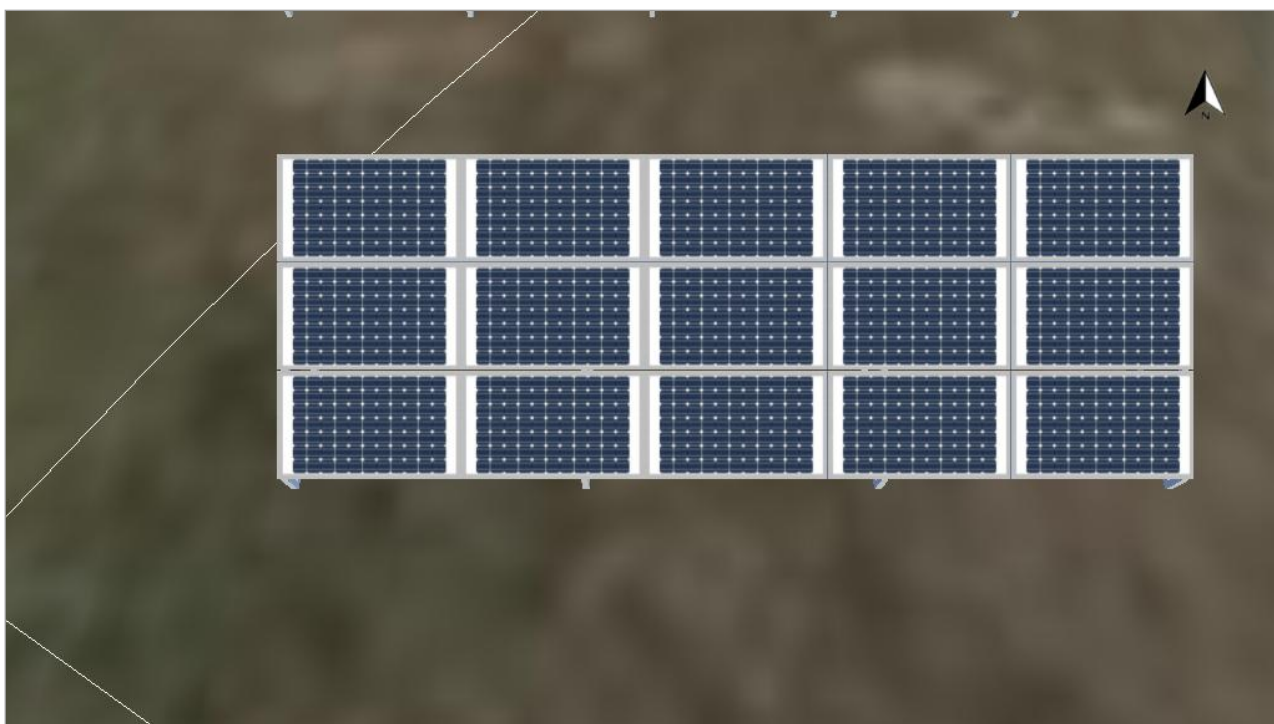


Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-  
Powierzchnia Południe

### 2. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

#### Generator PV, 2. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

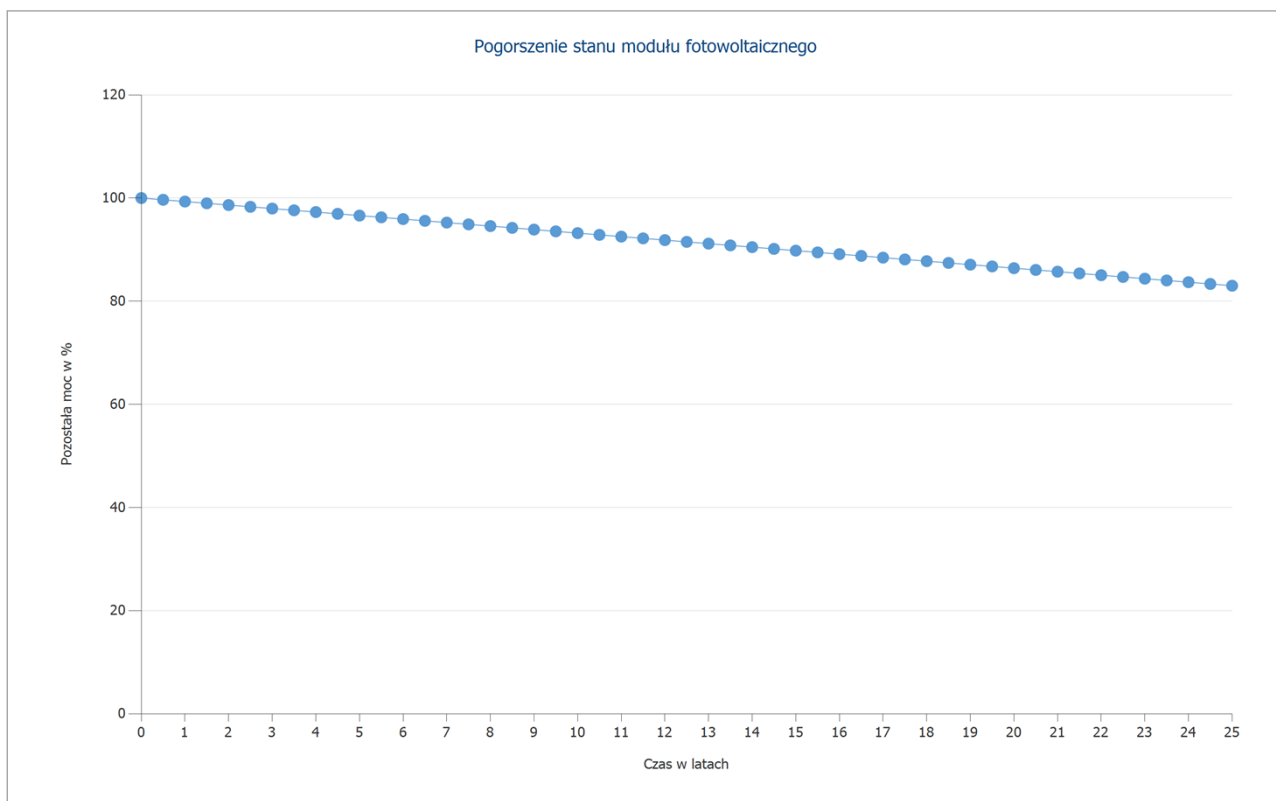
Nazwa	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe
Moduły PV	15 x PEM.WB-380 (v2)
Producent	BRUK-BET Solar
Nachylenie	25 °
Orientacja	Południe 180 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV	27,5 m <sup>2</sup>



Ilustracja: 2. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

## Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 2. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Krzywa charakterystyczna	Liniowo
Moc pozostała po 25 latach	83 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 2. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-  
Powierzchnia Południe

### 3. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

#### Generator PV, 3. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

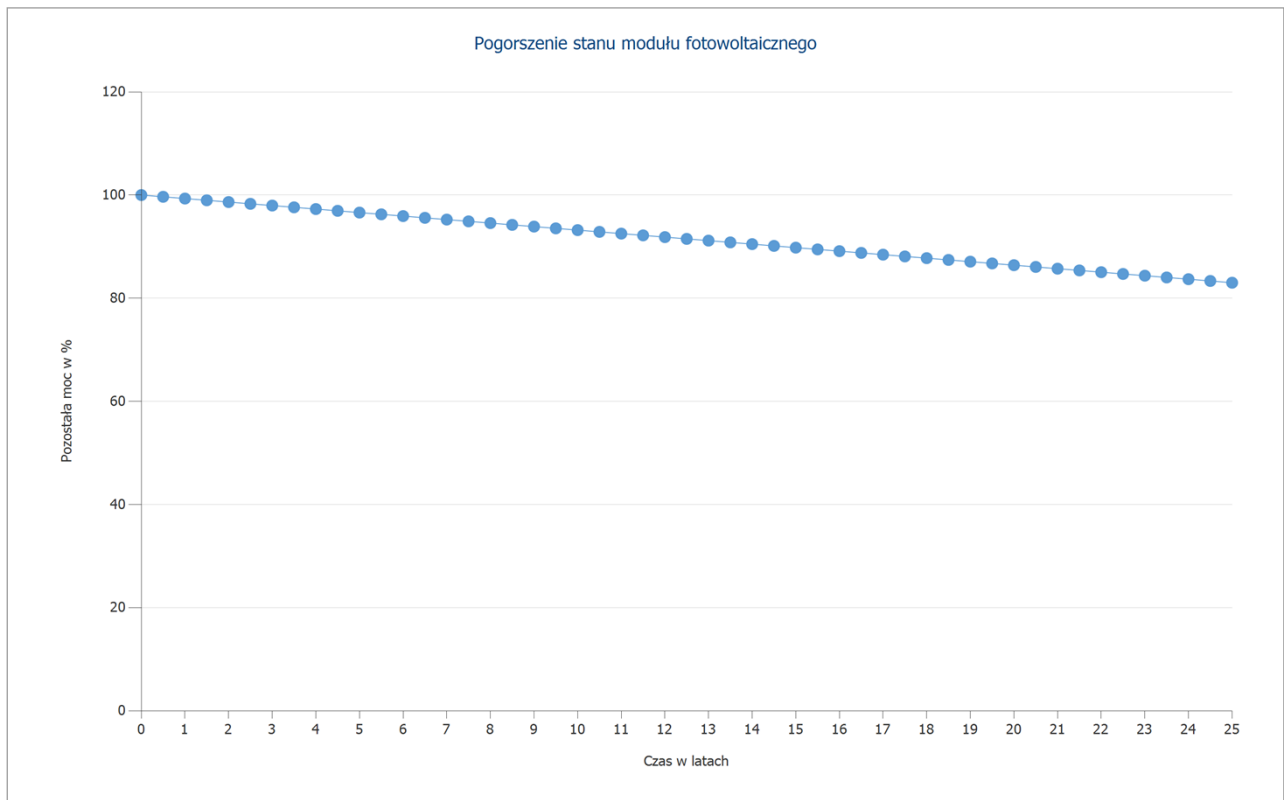
Nazwa	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe
Moduły PV	81 x PEM.WB-460 (v1)
Producent	Bruk-Bet Fotowoltaika
Nachylenie	30 °
Orientacja	Południe 180 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV	177,0 m <sup>2</sup>



Ilustracja: 3. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

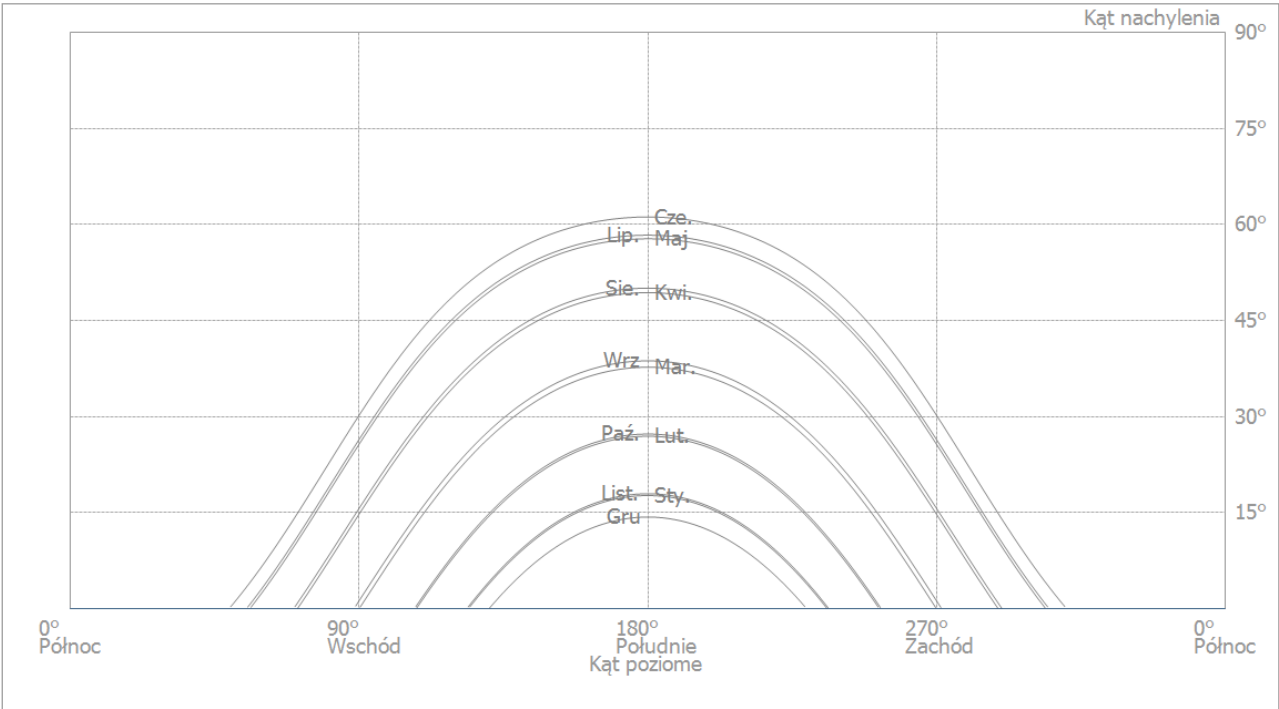
Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 3. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Krzywa charakterystyczna	Liniowo
Moc pozostała po 25 latach	83 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 3. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnie modułów	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe + Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe
Falownik 1	
Model	SUN2000MA-10KTL-M1(High Current Version-400Vac) (v2)
Producent	Huawei Technologies
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	114 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 15 MPP 2: 1 x 15

Konfiguracja 2

Powierzchnię modułu	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe
Falownik 1	
Model	SUN2000-30KTL-M3 (400Vac) (v1)
Producent	Huawei Technologies
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	124,2 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 20 MPP 2: 1 x 20 MPP 3: 1 x 20 MPP 4: 1 x 21



### Sieć AC

#### Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe pomiędzy przewodem fazowym a zerowym	230 V
Współczynnik mocy ( $\cos \phi$ )	+/- 1

## Wyniki symulacji

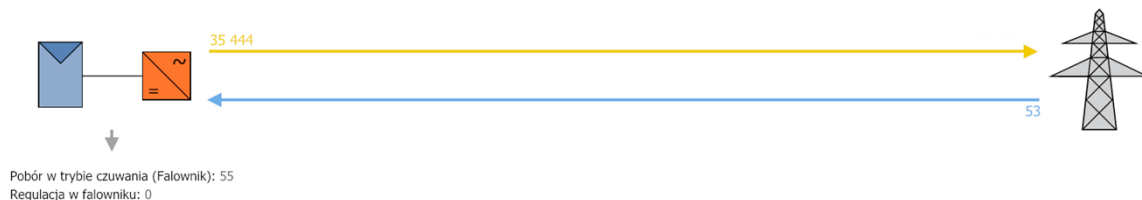
## Wyniki Cała instalacja

## Instalacja PV

Moc generatora PV	48,66 kWp
Spec. uzysk roczny	727,30 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	62,57 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	29,6 %
Energia oddana do sieci	35 444 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	35 345 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	55 kWh/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	16 634 kg / rok

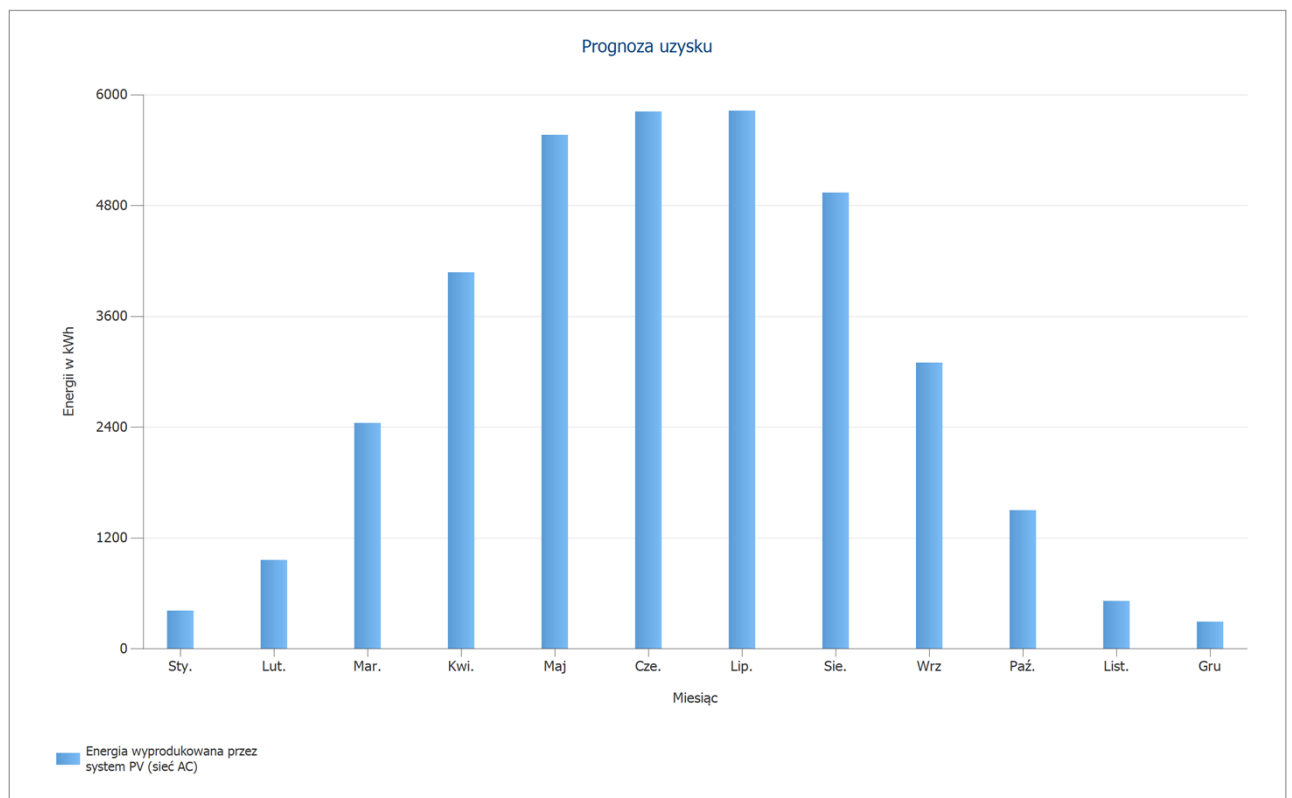
## Schemat przepływu energii

Projekt: Instalacja fotowoltaiczna



Wszystkie wartości w kWh  
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia  
created with PV\*SOL

Ilustracja: Przepływ energii



Ilustracja: Prognoza uzysku

## Wyniki na powierzchnię modułu

### Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Moc generatora PV	5,70 kWp
Powierzchnia generatora PV	27,46 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1017,27 kWh/m <sup>2</sup>
Globalne promieniowanie na moduł bez odbicia	1085,35 kWh/m <sup>2</sup>
Stosunek wydajności (PR)	70,49 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	4365,17 kWh/Rok
Spec. uzysk roczny	765,82 kWh/kWp

### Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Moc generatora PV	5,70 kWp
Powierzchnia generatora PV	27,46 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1095,32 kWh/m <sup>2</sup>
Globalne promieniowanie na moduł bez odbicia	1152,40 kWh/m <sup>2</sup>
Stosunek wydajności (PR)	73,29 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	4818,32 kWh/Rok
Spec. uzysk roczny	845,32 kWh/kWp

### Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Moc generatora PV	37,26 kWp
Powierzchnia generatora PV	176,98 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1118,74 kWh/m <sup>2</sup>
Globalne promieniowanie na moduł bez odbicia	1174,74 kWh/m <sup>2</sup>
Stosunek wydajności (PR)	59,96 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	26262,14 kWh/Rok
Spec. uzysk roczny	704,83 kWh/kWp

## Bilans energetyczny instalacji PV

### Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 067,73 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,68 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	12,17 kWh/m <sup>2</sup>	1,15 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	122,43 kWh/m <sup>2</sup>	11,45 %
Zacienienie niezależne od modułu	-30,14 kWh/m <sup>2</sup>	-2,53 %
Odbicia na powierzchni modułu	-57,56 kWh/m <sup>2</sup>	-4,96 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 103,95 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1 103,95 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 231,894 m <sup>2</sup>	
	= 255 999,26 kWh	
<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>255 999,26 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	-2 559,69 kWh	-1,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 21 %)	-200 209,68 kWh	-79,00 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>53 229,89 kWh</b>	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-13 077,78 kWh	-24,57 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-1 120,03 kWh	-2,79 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-361,97 kWh	-0,93 %
Diody	-158,89 kWh	-0,41 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-770,22 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-1 090,64 kWh	-2,89 %
Przewód fazowy	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>36 650,36 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-5,42 kWh	-0,01 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-163,89 kWh	-0,45 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	-94,88 kWh	-0,26 %
Adaptacja MPP	-6,80 kWh	-0,02 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>36 379,37 kWh</b>	
<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>36 379,37 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-77,11 kWh	-0,21 %
Konwersja z prądu DC na AC	-856,63 kWh	-2,36 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-55,15 kWh	-0,16 %
Przewód AC	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energia PV (AC) odjęć zużycie podczas czuwania</b>	<b>35 390,49 kWh</b>	
<b>Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)</b>	<b>35 445,64 kWh</b>	

# Analiza rentowności

## Przegląd

### Dane instalacji

Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	35 345 kWh/Rok
Moc generatora PV	48,7 kWp
Włączenie instalacji do eksploatacji:	21.05.2022
Rozważany przedział czasowy	20 Lata
Odsetki od kapitału	1 %

### Parametry rentowności

Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)	0,00 %
Skumulowany cashflow	-72 990,00 zł
Okres amortyzacji	Więcej niż 20 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,1143 zł/kWh

### Przegląd płatności

specyficzne koszty inwestycji	1 500,00 zł/kWp
Koszty inwestycyjne	72 990,00 zł
Płatności jednorazowe	0,00 zł
Należności	0,00 zł
Koszty roczne	0,00 zł/Rok
Pozostałe zyski lub zaoszczędzone kwoty	0,00 zł/Rok

### Wynagrodzenie i oszczędności

Wynagrodzenie całkowite w pierwszym roku	0,00 zł/Rok
--	-------------

## Przepływy pieniężne

## Przepływy pieniężne

	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
Inwestycje	-72 990,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>-72 990,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>
Skumulowany cashflow	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł

## Przepływy pieniężne

	Rok 6	Rok 7	Rok 8	Rok 9	Rok 10
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>
Skumulowany cashflow	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł

## Przepływy pieniężne

	Rok 11	Rok 12	Rok 13	Rok 14	Rok 15
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>
Skumulowany cashflow	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł

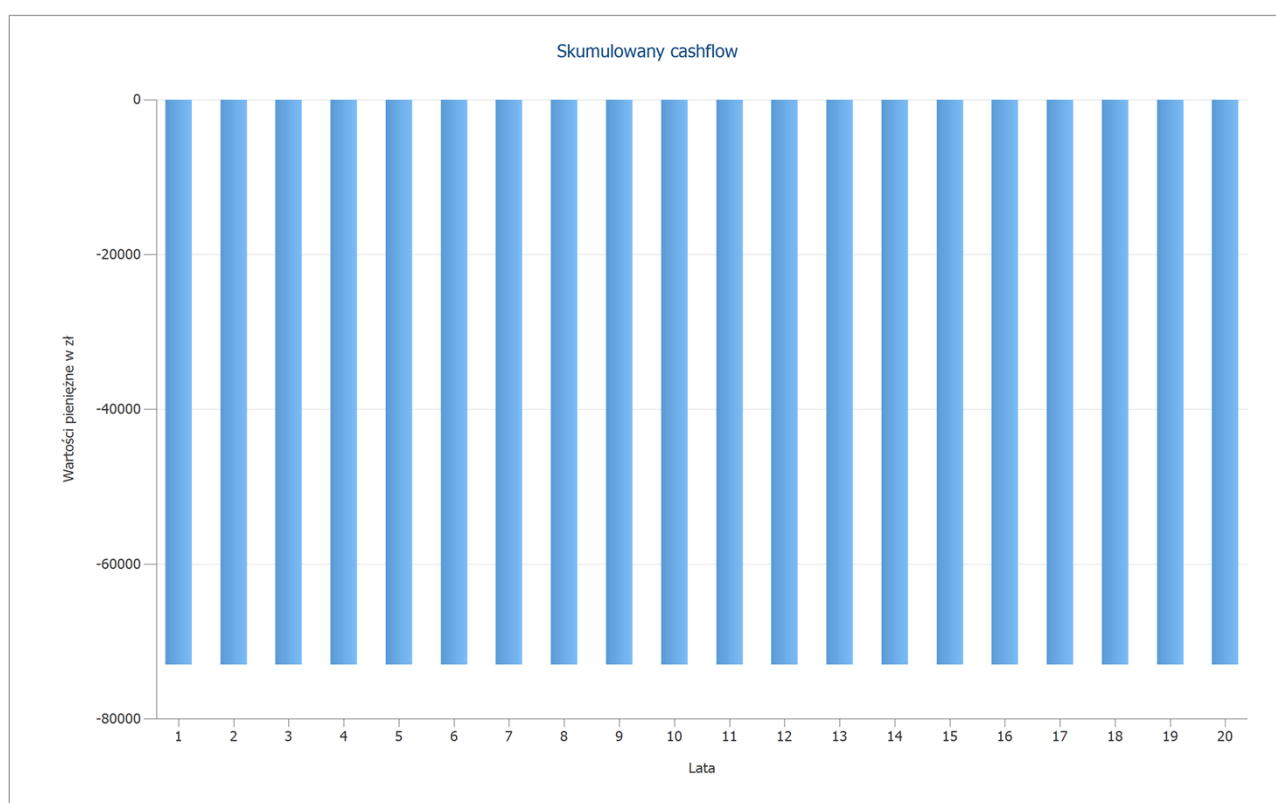
## Przepływy pieniężne

	Rok 16	Rok 17	Rok 18	Rok 19	Rok 20
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
<b>Roczny cashflow</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>0,00 zł</b>
Skumulowany cashflow	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł	-72 990,00 zł

Wskaźniki degradacji i wzrostu ceny są stosowane miesięcznie przez cały rozważany przedział czasowy. Następuje to już w pierwszym roku.

## Instalacja fotowoltaiczna

**Klient:** Centrum Naukowo - Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej -  
Państwowy Instytut Badawczy



Ilustracja: Skumulowany cashflow

## Arkusze danych

## Arkusz danych modułu PV

Moduł PV: PEM.WB-380 (v2)

Producent	BRUK-BET Solar
Dostępny	Tak

**Dane elektryczne**

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Moduł półogniwa	Nie
Liczba ogniw	72
Liczba diod by-pass	3
Straty napięcia na diodzie bypassu	1 V
Zintegrowany optymalizator mocy	Nie
Tylko falownik transformatorowy	Nie

**Parametry U/I przy STC**

Napięcie w MPP	34,64 V
Natężenie prądu w MPP	10,98 A
Napięcie obwodu otwartego	41,49 V
Prąd zwarcia	11,49 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Moc znamionowa	380 W
Współczynnik wypełnienia	79,78 %
Współczynnik sprawności	20,78 %

**Parametry obciążenia częściowego U/I (obliczone)**

Źródło wartości	Standard (Model PV*SOL)
Nasłonecznienie	200 W/m <sup>2</sup>
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	32,74 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,2 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	37,35 V
Prąd zwarcia przy obciążeniu częściowym	2,3 A

**Parametry dodatkowe**

Współczynnik temperaturowy Voc	-103,31 mV/K
Współczynnik temperaturowy Isc	5,17 mA/K
Współczynnik temperaturowy Pmpp	-0,32 %/K
Współczynnik kąta padania (IAM)	95 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V

**Dane mechaniczne**

Szerokość	1040 mm
Wysokość	1760 mm
Głębokość	40 mm
Szerokość ramki	40 mm
Ciężar	20 kg



## Moduł PV: PEM.WB-460 (v1)

Producent	Bruck-Bet Fotowoltaika
Dostępny	Tak

## Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Moduł półogniwa	Tak
Liczba ogniw	120
Liczba diod by-pass	3
Straty napięcia na diodzie bypassu	0,5 V
Zintegrowany optymalizator mocy	Nie
Tylko falownik transformatorowy	Nie

## Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	35,06 V
Natężenie prądu w MPP	13,13 A
Napięcie obwodu otwartego	41,68 V
Prąd zwarcia	13,76 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Moc znamionowa	460 W
Współczynnik wypełnienia	80,27 %
Współczynnik sprawności	21,07 %

## Parametry obciążenia częściowego U/I

Źródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m <sup>2</sup>
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	34,21 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,54 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	38,64 V
Prąd zwarcia przy obciążeniu częściowym	2,7 A

## Parametry dodatkowe

Współczynnik temperaturowy Voc	-106,28 mV/K
Współczynnik temperaturowy Isc	5,5 mA/K
Współczynnik temperaturowy Pmpp	-0,33 %/K
Współczynnik kąta padania (IAM)	95 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V

## Dane mechaniczne

Szerokość	1138 mm
Wysokość	1920 mm
Głębokość	35 mm
Szerokość ramki	30 mm
Ciężar	24 kg

## Arkusz danych falownika

Falownik: SUN2000MA-10KTL-M1(High Current Version-400Vac) (v2)

Producent	Huawei Technologies
Dostępny	Tak
<b>Dane elektryczne – DC</b>	
Moc znamionowa DC	10,17 kW
Maks. moc prądu DC	15,26 kW
Napięcie znamionowe DC	600 V
Maks. napięcie wejściowe	1100 V
Maks. prąd wejściowy	27 A
Max. prąd zwarciaowy	27 A
Liczba wejść DC	2
<b>Dane elektryczne – AC</b>	
Moc znamionowa prądu AC	10 kW
Maks. moc prądu AC	11 kVA
Nom. napięcie AC	230 V
Liczba faz	3
Z transformatorem	Nie
<b>Dane elektryczne – Inne</b>	
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,27 %/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	40 W
Pobór w trybie czuwania	10 W
Zużycie nocne	5,5 W
<b>Tracker MPP</b>	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,91 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,98 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
<b>Tracker MPP 1-2</b>	
Maks. prąd wejściowy	13,5 A
Max. prąd zwarciaowy	13,5 A
Maks. moc wejściowa	8,8 kW
Min. napięcie MPP	140 V
Max. napięcie MPP	980 V

## Falownik: SUN2000-30KTL-M3 (400Vac) (v1)

Producent	Huawei Technologies
Dostępny	Tak

**Dane elektryczne – DC**

Moc znamionowa DC	33,54 kW
Maks. moc prądu DC	73,2 kW
Napięcie znamionowe DC	600 V
Maks. napięcie wejściowe	1100 V
Maks. prąd wejściowy	104 A
Max. prąd zwarcowy	104 A
Liczba wejść DC	8

**Dane elektryczne – AC**

Moc znamionowa prądu AC	30 kW
Maks. moc prądu AC	33 kVA
Nom. napięcie AC	230 V
Liczba faz	3
Z transformatorem	Nie

**Dane elektryczne – Inne**

Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,19 %/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	0 W
Pobór w trybie czuwania	5,5 W
Zużycie nocne	5,5 W

**Tracker MPP**

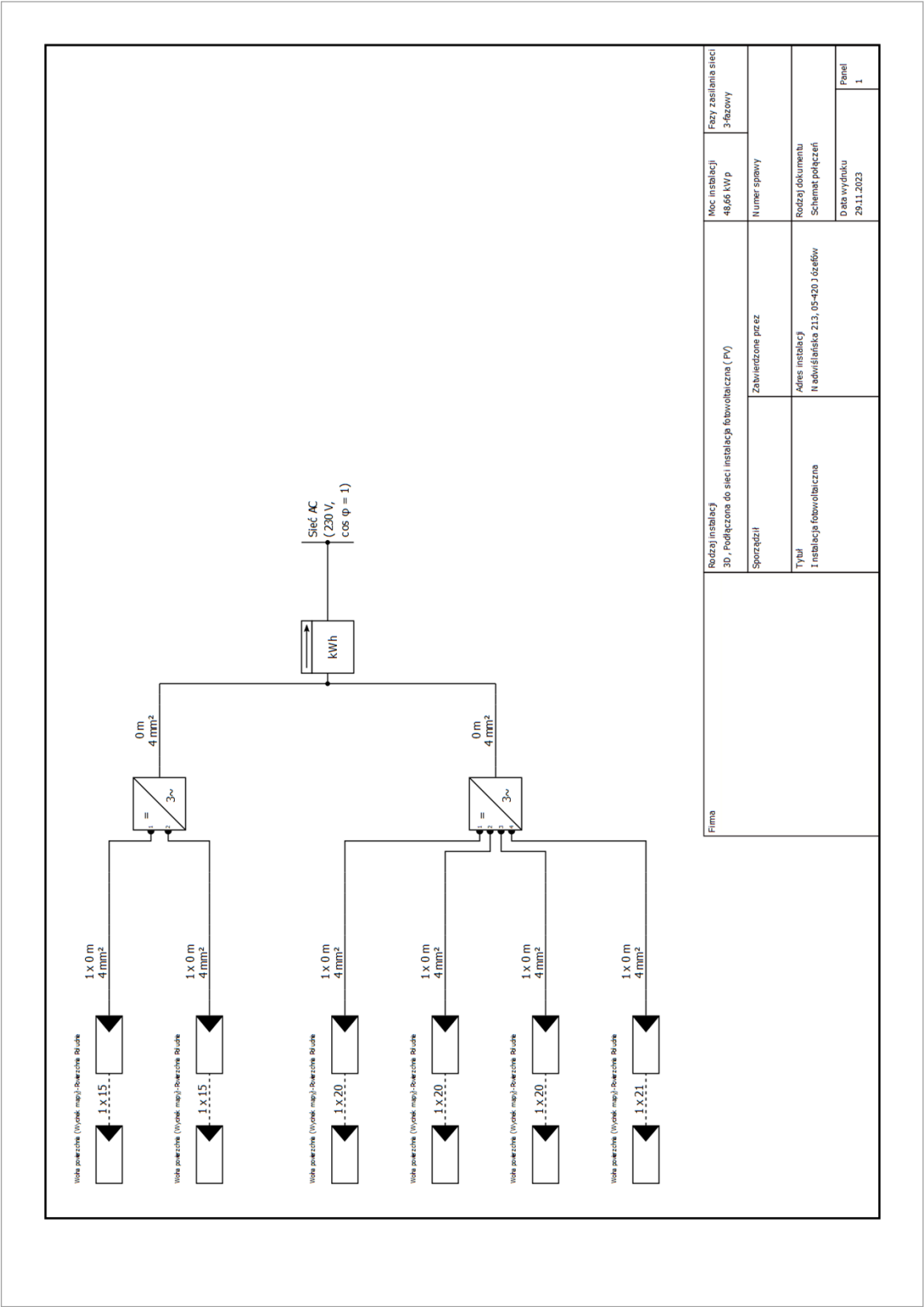
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,97 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,99 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	4

**Tracker MPP 1-4**

Maks. prąd wejściowy	26 A
Max. prąd zwarcowy	26 A
Maks. moc wejściowa	18,3 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	1000 V

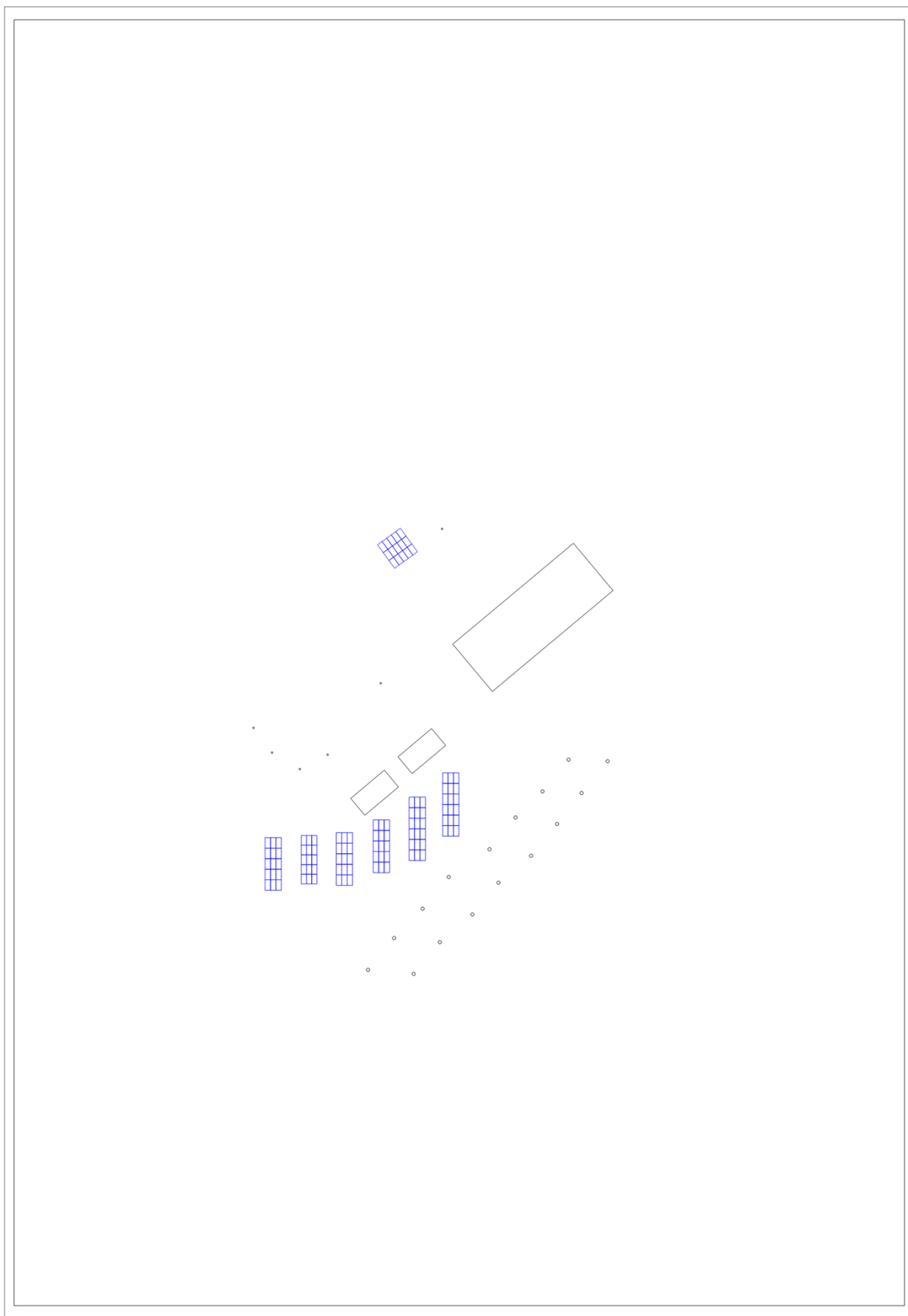
Plany i listy części

Schemat połączeń



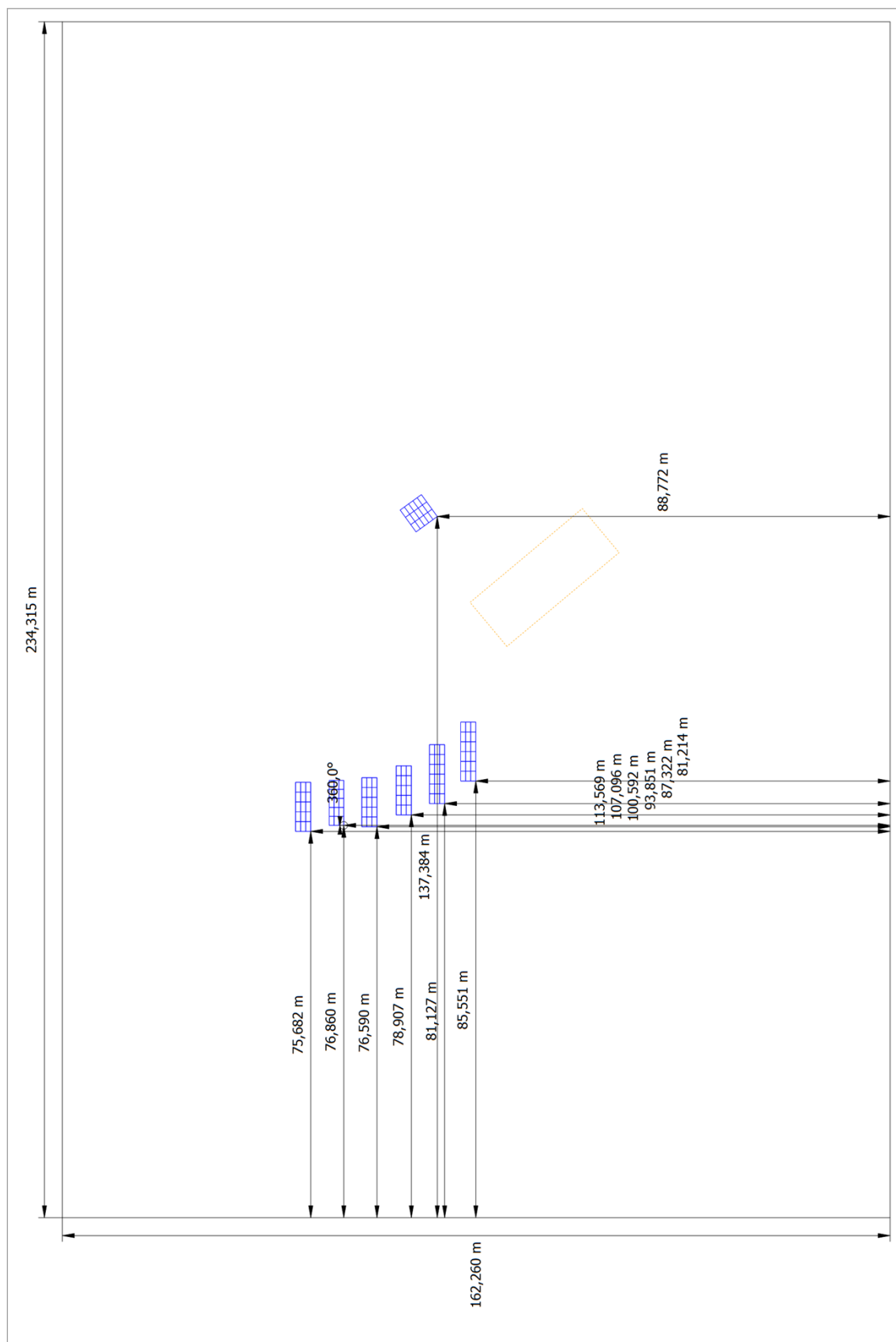
Ilustracja: Schemat połączeń

## Przeglądaj plan



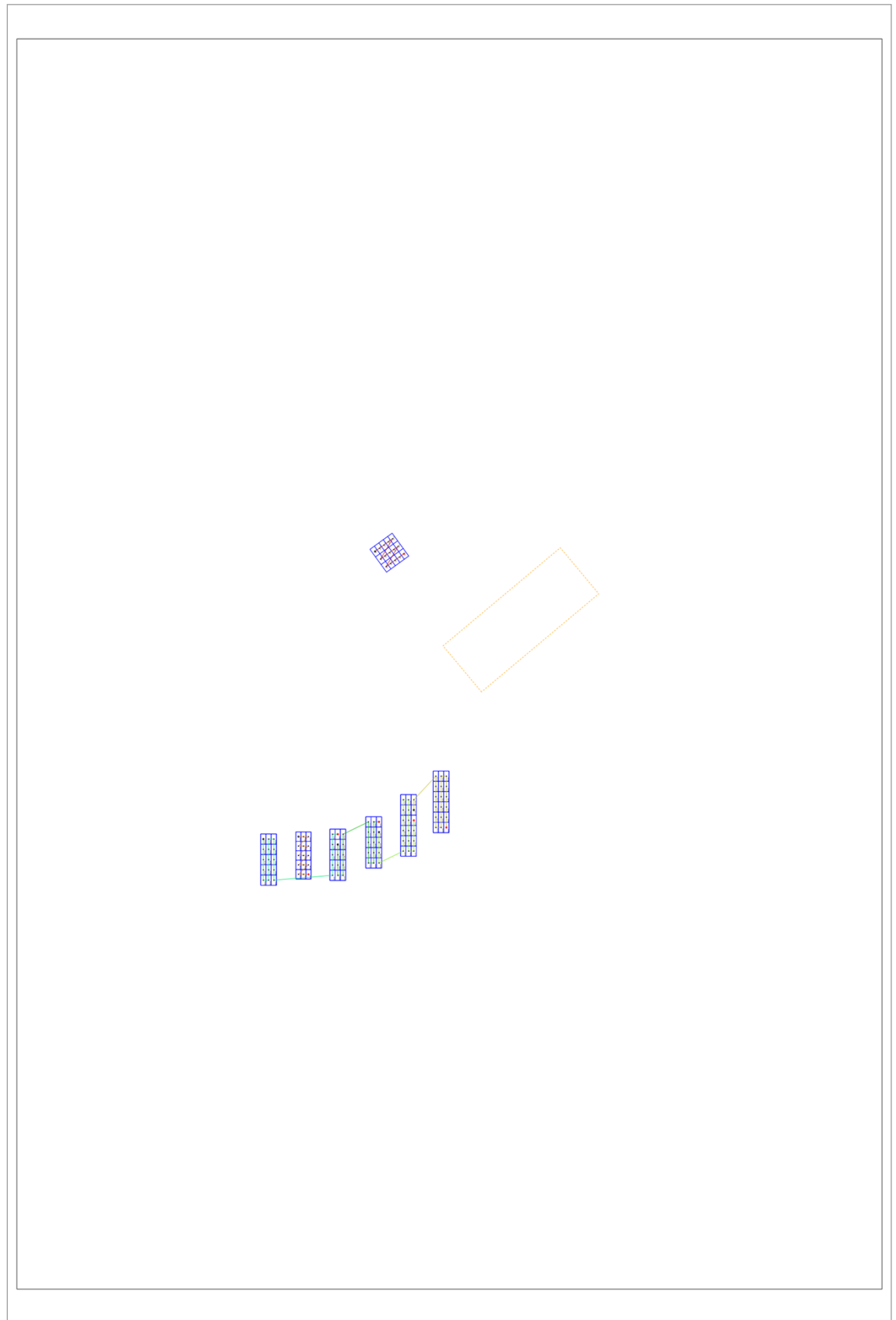
Ilustracja: Przeglądaj plan

## Plan wymiarowy



Ilustracja: Wolna powierzchnia (Wycinek mapy) - Powierzchnia Południe

## Schemat elektryczny



Ilustracja: Wolna powierzchnia (Wycinek mapy) - Powierzchnia Południe

### Lista części

#### Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV		BRUK-BET Solar	PEM.WB-380	30	Sztuka
2	Moduł PV		Bruk-Bet Fotowoltaika	PEM.WB-460	81	Sztuka
3	Falownik		Huawei Technologies	SUN2000MA-10KTL-M1(High Current Version-400Vac)	1	Sztuka
4	Falownik		Huawei Technologies	SUN2000-30KTL-M3 (400Vac)	1	Sztuka
5	Komponenty			Licznik energii zasilania	1	Sztuka



## Zawiadomienie do Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej

.....

..... (miejscowość, data)

.....

..... (inwestor)

.....

..... (telefon kontaktowy)

**Komenda Powiatowa  
Państwowej Straży Pożarnej  
w Otwocku**

## ZAWIADOMIENIE

Na podstawie art. 56 ust. 1a ustawy – Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333) zawiadamiam o wykonaniu i uruchomieniu instalacji fotowoltaicznej:

(rodzaj instalacji - np. instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana na dachu budynku jednorodzinnego)

(adres inwestycji – ulica, kod pocztowy i miejscowość, nr działki budowlanej i obręb)

(nazwa i adres wykonawcy)

**Dane o instalacji zawarte w projekcie technicznym:**

Moc DC instalacji fotowoltaicznej [kW]			
Miejsce lokalizacji falownika/inwertera			
Kubatura budynku [m³]:		Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	TAK / NIE *
Zabezpieczenia elektryczne instalacji poprzez system zabezpieczeń zastosowanych w falowniku:	zabezpieczenie obwodów		TAK / NIE *
	zabezpieczenie przeciwprzepięciowe		TAK / NIE *
	zabezpieczenie zwarciove		TAK / NIE *
	układ odcinania strony DC		TAK / NIE *
	ochrona przeciwprzepięciowa DC		TAK / NIE *
	ochrona przed niewłaściwą biegunowością DC		TAK / NIE *
Uzgodnienie projektu technicznego przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych			TAK / NIE *
Oznakowanie budynku piktogramem z wizerunkiem modułów PV na dachu według normy PN-HD 60364-7-712:2016:	w miejscu przyłączenia instalacji PV		TAK / NIE *
	przy liczniku		TAK / NIE *
	przy głównym wyłączniku zasilania		TAK / NIE *

.....  
(podpis wnioskodawcy)

Załączniki:

1. Schemat instalacji fotowoltaicznej (PV)\*
2. Pełnomocnictwo (w przypadku zastępstwa)\*

\* niepotrzebne skreślić

#### KLAUZULA INFORMACYJNA

**dot. czynności kontrolno-rozpoznawczych „odbiorowych” zgodnie z art. 56 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. z 2020 r. poz. 1333 ze zm.)**

Zgodnie z art. 13 ust. 1 i 2 ogólnego rozporządzenia o ochronie danych osobowych z dnia 27 kwietnia 2016 r. Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 (zwanego dalej Rozporządzeniem) informujemy, że:

1. Administratorem przetwarzającym Pani/Pana dane osobowe jest Komendant Powiatowy PSP w Otwocku, z siedzibą w Otwocku, ul. Mieszka I 13/15, tel. 22 718-16-20; fax. 22 718-16-21 zwany dalej Organem PSP.
2. Kontakt z Inspektorem Ochrony Danych – Komenda Wojewódzka PSP w Warszawie ul. Domaniewska 40, 02-672 Warszawa lub pisząc na adres e-maila [ochrona.danych@mazowsze.straz.pl](mailto:ochrona.danych@mazowsze.straz.pl).
3. Celem zbierania i przetwarzania Pani/Pana danych osobowych będzie realizacja zadania ustawowego organu Państwowej Straży Pożarnej na podstawie art. 56 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. z 2019 r. poz. 1186 ze zm.), tj. zajęcia stanowiska w zakresie oceny zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej rozwiązań technicznych zastosowanych w obiekcie budowlanym oraz oceny zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym mających na celu wypełnienie obowiązku w zakresie sprawowania władzy publicznej, ciężącego na administratorze, zgodnie z art. 6 ust 1 lit. c) i e) Rozporządzenia.
4. Odbiorcą Pani/Pana danych osobowych są podmioty uprawnione na podstawie przepisów prawa oraz podmioty przetwarzające, realizujące usługi na rzecz administratora. *Administrator przetwarza dane osobowe także w ramach współadministrowania podczas przetwarzania danych osobowych. Zasadnicza treść uzgodnień współadministratorów umieszczona jest w siedzibie Administratora, ewentualnie publikowana jest jego stronach internetowych.*
5. Pani/Pana dane osobowe będą przechowywane przez okres czasu zgodny z przepisami wynikającymi z przepisów prawa dotyczących archiwizacji, przez okres niezbędny do realizacji celów przetwarzania wskazanych w pkt 3, lecz nie krócej niż okres wskazany w przepisach o archiwizacji. Oznacza to, że dane osobowe mogą zostać zniszczone po upływie od 1 roku do 50 lat, zależnie od kategorii archiwalnej. Wymagania dotyczące archiwizacji reguluje zarządzenie nr 21 Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 25 stycznia 2013 r. w sprawie instrukcji kancelaryjnej i jednolitego rzeczowego wykazu akt dla Państwowej Straży Pożarnej.
6. Posiada Pani/Pan prawo do:
  - a) żądania dostępu do treści swoich danych,
  - b) sprostowania swoich danych,
  - c) usunięcia danych, przetwarzanych na podstawie Pani/Pana zgody; w pozostałych przypadkach, w których Organ PSP przetwarza dane osobowe na podstawie przepisów prawa, dane mogą być usunięte po zakończeniu okresu archiwizacji,
  - d) ograniczenia przetwarzania swoich danych,
  - e) wniesienia sprzeciwu wobec przetwarzania swoich danych, z zastrzeżeniem, że nie dotyczy to przypadków, w których Organ PSP posiada uprawnienie do przetwarzania danych na podstawie przepisów prawa.
7. Posiada Pani/Pan prawo wniesienia skargi do Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych (00-193 Warszawa, ul. Stawki 2, tel. 22 531 03 00, fax. 22 531 03 01, e-mail: [kancelaria@giodo.gov.pl](mailto:kancelaria@giodo.gov.pl)), gdy uzna Pani/Pan, iż przetwarzanie danych osobowych Pani/Pana dotyczących narusza przepisy Rozporządzenia.
8. Podanie przez Panią/Pana danych osobowych jest wymogiem ustawowym w celu realizacji zadań, o których mowa w pkt 3. Jest Pani/Pan zobowiązany do ich podania, a konsekwencją niepodania danych osobowych będzie zastosowanie sankcji, określonych w przepisach prawa, w szczególności w kodeksie karnym.
9. Przetwarzanie podanych przez Panią/Pana danych osobowych nie będzie podlegało zautomatyzowanemu podejmowaniu decyzji, w tym profilowaniu, o którym mowa w art. 22 ust. 1 i 4 Rozporządzenia.

# INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA ZAMONTOWANA NA OBIEKCIE CNBOP

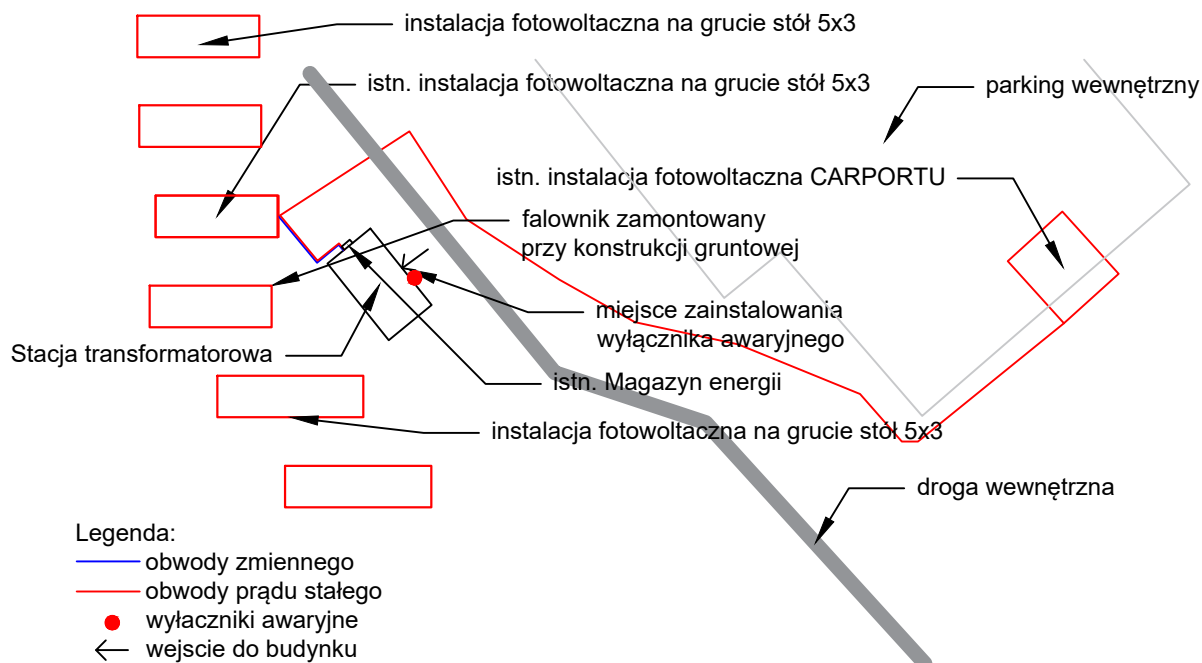
## UL. NADWIŚLAŃSKA 213, 05-420 JÓZEFÓW

Napięcie na głównym kablu

Data montażu:

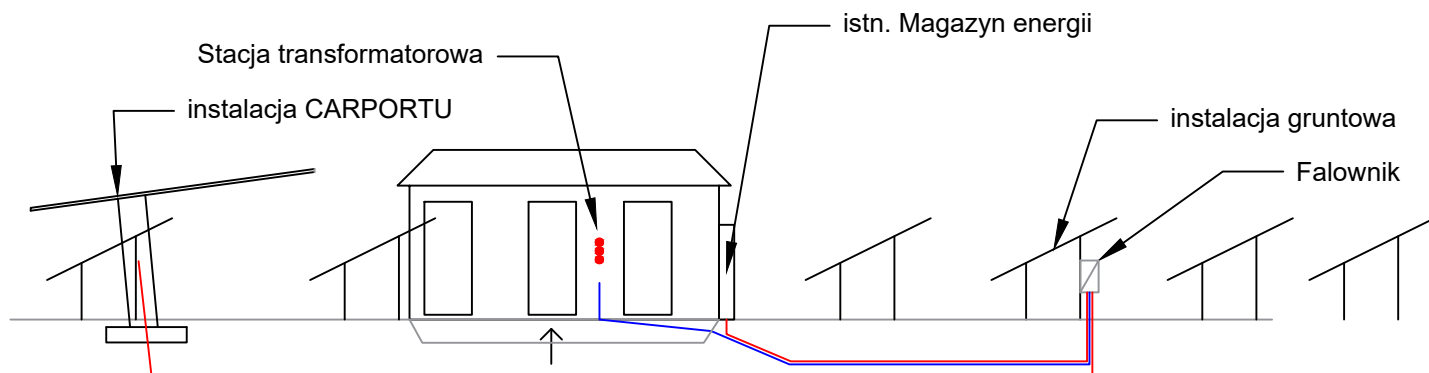
Rozłącznik prądu DC:

Rozłącznik prądu AC:



Legenda:

- obwody zmiennego
- obwody prądu stałego
- wyłącznik awaryjny
- ← wejscie do budynku

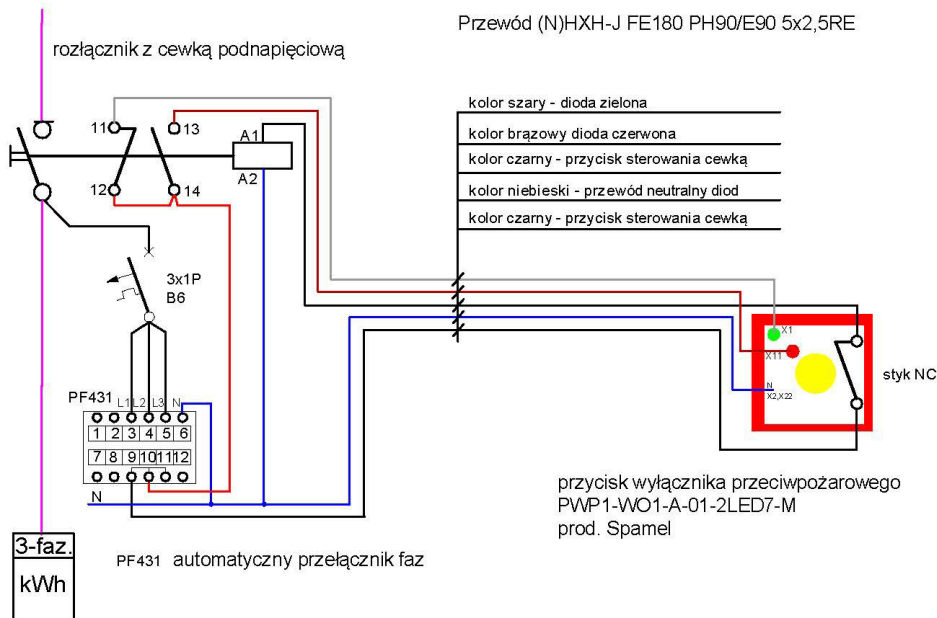


Firma instalacyjna:

Osoba do kontaktu:

## Przykładowy schemat połączenia (sterowania) przycisku wyłącznika bezpieczeństwa

### Przykład układu połączeń (sterowania) przycisku wyłącznika bezpieczeństwa PWP1-W01-A-01-2LED7-M



1. Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu typu A - po zbitciu szybki lub zdjęciu obudowy styk NC trwale się zamyka ( w przypadku braku napięcia w czasie zbitcia szybki , po powrocie napięcia wyłącznik zostanie wyłączony).Uwaga : do czasu założenia pokrywy z szybką nie będzie możliwe załączenie wyłącznika .
  2. Kolorystyka żył przewodu (N)HXH-J 5x.... przy podłączeniu przycisku wyłącznika przeciwpożarowego prądu ( czarny, czarny, niebieski, szary, brązowy):
    - kolor czarny styk przycisku cewki wyłącznika ( zamiana przewodów nie spowoduje nieprawidłowego działania cewki wyłącznika ),
    - kolor niebieski przewód N do zasilania diod LED,
    - kolor szary dioda LED zielona,
    - kolor brązowy dioda LED czerwona.
 Przyjęta kolorystyka żył przewodów ma na celu ujednolicenie połączeń przycisku wyłącznika z wyłącznikiem przeciwpożarowym prądu , co w znacznym stopniu ułatwi wykonanie właściwego połączenia i późniejszą kontrolę połączeń podczas sprawdzeń okresowych.
  3. Wymagany przekrój przewodu w zależności od parametrów cewki wyzwalacza wyłącznika, parametrów przewodu sterującego : długość, rezystancję, pojemność dobiera projektant.
  4. Typ przewody sterującego , sposób prowadzenia przewodu w zależności od warunków w jakich będzie ułożony przewód dobiera projektant.
  5. Ograniczniki przepięć dobiera projektant.
  6. Typ zabezpieczenia układu sterowania ( wyłącznik nadprądowy czy bezpiecznik w zależności od prądu zwarciovego) dobiera projektant
  7. Parametry elektryczne rozłącznika ( przeciwpożarowego wyłącznika prądu) dobiera projektant.
  8. Układ sterowania wyłącznikiem przeciwpożarowym prądu oraz urządzenia przeciwpożarowe muszą być zasilane za układem pomiaru energii. Rozwiązanie tej kwestii należy do projektanta.
- Uwaga: podano konkretny typ automatycznego przełącznika faz w celu umożliwienia prawidłowego jego podłączenia. Wynika to z wielu szczegółowych pytań elektryków odnośnie podłączenia przycisku. Projektant może zastosować przełącznik faz innego producenta, dołączając schemat przełącznika z opisem zacisków.