

ELSTAN

PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO-USŁUGOWE inż. STANISŁAW OSIŃSKI

ul. Gołdapska 9
60-461 POZNAŃ
tel. GSM +48 602 216 728
E-mail: stanslaw.osinski@elstan.poznan.pl

NIP 783-002-66-47
REGON: P -6300153990

INWESTOR: Gmina Wągrowiec, ul. Cysterska 22,
62-100 Wągrowiec

PROJEKT BUDOWLNO –WYKONAWCZY

TYTUŁ OPRACOWANIA: INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

OBIEKT: ŚWIETLICA WIEJSKA
ul. POLNA 7, 62-105 ŁEKNO

AUTORZY OPRACOWANIA:

inż. STANISŁAW OSIŃSKI
upr. nr WKP/0174/POE/10

POZNAŃ, PAŹDZIERNIK 2025

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

I. Opis techniczny, obliczenia.

1. Opis techniczny

- 1.1 Podstawa Opracowania
 - 1.2 Zakres Opracowania
 - 1.3 Opis obiektu
 - 1.4 Konstrukcja systemu fotowoltaicznego
 - 1.4.1 Moduły fotowoltaiczne
 - 1.4.2 Inwertery
 - 1.4.3 Konstrukcja montażowa
 - 1.4.4 Okablowanie
 - 1.5 Instalacje aparatury kontrolno-pomiarowej
 - 1.6 Instalacje elektryczne systemu fotowoltaicznego
 - 1.7 Ochrona od porażeń elektrycznych
 - 1.8 Ochrona przeciwprzepięciowa
 - 1.9 Instalacja wyrównawcza
 - 1.10 Instalacja odgromowa
 - 1.11 Diagnostyka uszkodzeń systemu fotowoltaicznego
 - 1.12 Oznaczenia systemu
2. Obliczenia techniczne

II. Rysunki

Rysunek nr 01: RZUT DACHU – UKŁAD PANELI FOTOWOLTAIKI.

Rysunek nr 02: RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Rysunek nr 02: INSTALACJE ELEKTRYCZNE - SCHEMAT ZASILANIA

Oświadczenie projektanta sprawdzającego o wykonaniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Poznań, 31-10-2025

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO
projekt instalacji elektrycznych

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane

(z późniejszymi nowelizacjami) oświadczam, że projekt wykonawczy pt.

„Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 21,23kWp(DC/20kW(AC) zainstalowanych paneli na dachu budynku GMINNEGO OŚRODKA KULTURY UL. POLNA 7 6, 62-105 ŁEKNO został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz zgodnie z zawartą umową.; zostały wykonane uzgodnienia międzybranżowe; dokumentacja została wydana w stanie pełnym (kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć).

PROJEKTANT

inż. STANISŁAW OSIŃSKI

nr upr. WKP/0174/POOE/10



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-386/09/2010

Poznań, dnia 10 czerwca 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96 poz. 817) oraz art. 5 ustawy Prawo budowlane z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 163 poz. 1364)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan

Stanisław Marian Osiński

inżynier elektryk

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 19 maja 1957 r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0174/POOE/10

do projektowania 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 odwołanie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz na wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Stanisław Marian Osiński upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Na podstawie § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania bez ograniczeń stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w w/w specjalności.

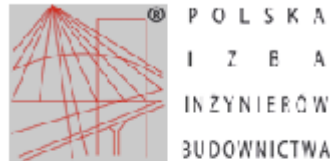
PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa



dr inż. Daniel Pawlicki

Otrzymują:

1. Pan Stanisław Marian Osiński
60-461 Poznań, ul. Gołdabska 9
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
WKP-2RD-JTW-L8N *

Pan Stanisław Osiński o numerze ewidencyjnym WKP/IE/3698/01
adres zamieszkania ul. Gołdapska 9, 60-461 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-11-20 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

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

1. OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlano-wykonawczego instalacji fotowoltaicznej o mocy 21,24kW(DC/20kW(AC) zainstalowanych paneli na dachu budynku ŚWIETLICA WIEJSKA UL. POLNA 7, 62-105 Łekno

Podstawa Opracowania

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- Zlecenia Inwestora,
- Podkładów budowlanych
- Dokumentacji projektu budowlanego
- Opinii konstruktorskiej dotyczącej obciążenia dachu
- Aktualnych przepisów ustawy Prawo budowlane oraz norm i danych technicznych:
 1. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 ze zm.)
 2. PN-IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.
 3. N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
 4. PN-EN 62446:2010 „Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej – Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne”
 5. PN-HD 60364-7-712:2007 „Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”.
 6. PN-EN 61173 „ Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej- Przewodnik”.
 7. PN-EN 61724:2002 Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego -- Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy
 8. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY
z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
 9. PN EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne“
 10. PN EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem
 11. PN EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne“
 12. PN EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem“
 13. PN EN 62305-3:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia“

1.1 Zakres Opracowania

Niniejsze opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 21,24kWp(DC/20kW(AC) dostosowanie instalacji odgromowej, niskoprądowej i silnoprądowej, przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia; układu elektrowni fotowoltaicznej wraz zabudową modułów PV, inwertera oraz kabli łączących generator słoneczny.

1.2 Opis obiektu

Na dachach krytych papą istniejącego budynku ŚWIETLICA WIEJSKA UL. POLNA 7, 62-105 Łekno planuje się instalację paneli fotowoltaicznych o mocy 21,24kWp(DC/20kW(AC). Projektowana instalacja fotowoltaiczna, zlokalizowana na budynku wyposażona będzie w instalacje: odgromową (zmodernizowaną) oraz połączeń wyrównawczych i elektryczną. Dach płaski kryty papą zgodnie ze stanem istniejącym. Z uwagi na automatyczne rozłączenie systemu po stronie stałoprądowej w przypadku pożaru zaprojektowano system oparty na optymizerach.

Zasilanie

Zgodnie z umową o dostarczenie energii zasilanie budynku świetlicy odbywa się, z istniejącej sieci energetycznej i pozostaje bez zmian. Bezpośredni układ pomiarowy zamontowany jest w rozdzielnicy RG2 - Budynek świetlicy. Rozdzielnica główna RG wyposażona jest, w główny wyłącznik mocy pełniący jednocześnie funkcję wyłącznika p.poż. umożliwiającego odcięcie energii elektrycznej dla części budynków. Zamontować zabezpieczenie S303 B32A z odpływem kabla YKY 5x10 mm do szafki z SZR zlokalizowanej na ścianie kotłowni północnej. Przewody DC wprowadzić na poziom dachu. Na dachu prowadzić przewody solarne w korytkach metalowych.

1.3 Instalacja piorunochronna - stan istniejący

1.3.1 Wybór ryzyka do uwzględnienia

Ze względu na rodzaj i wykorzystanie obiektu Obiekt budynek biurowy z instalacją fotowoltaiczną, zostały wybrane i uwzględnione następujące ryzyka:

Ryzyko R_1 : Ryzyko utraty życia ludzkiego; R_T : 1,00E-05

Ryzyko R_2 : Ryzyko utraty usługi publicznej; R_T : 1,00E-03

Akceptowane wartości poszczególnych części ryzyka R_T zostały określone. Wartości akceptowane ryzyka dla R_1 , R_2 , R_3 oraz R_4 zostały podane w normie.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R_T przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R_T przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

1.3.2 Parametry geograficzne i budynku

Podstawą analizy ryzyka zgodnie z normą PN EN 62305-2:2008 jest gęstość piorunowych wyładowań doziemnych N_g . Określa ona liczbę bezpośrednich wyładowań piorunowych doziemnych na km^2 na rok [1/rok/ km^2]. Wartość 2,50 wyładowań piorunowych na km^2 na rok została określona dla położenia obiektu Obiekt budynek biurowy z instalacją fotowoltaiczną przy wykorzystaniu mapy gęstości piorunowych wyładowań doziemnych. W rezultacie ze względu na położenie obiektu liczba dni burzowych wynosi 25,00 rocznie.

Informacja o gęstości piorunowych wyładowań doziemnych została pobrana z następującej mapy:



Legenda:

Ilość dni burzowych w roku

- | | |
|----------|----------------------------|
| 1 | 20 dni (Ustka-Łeba 15 dni) |
| 2 | 25 dni |
| 3 | 30 dni |
| 4 | 32 dni |

Wymiary budynku decydują o zagrożeniu bezpośrednim uderzeniem pioruna. Powierzchnie zbierania bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna są określone w oparciu o te wymiary.

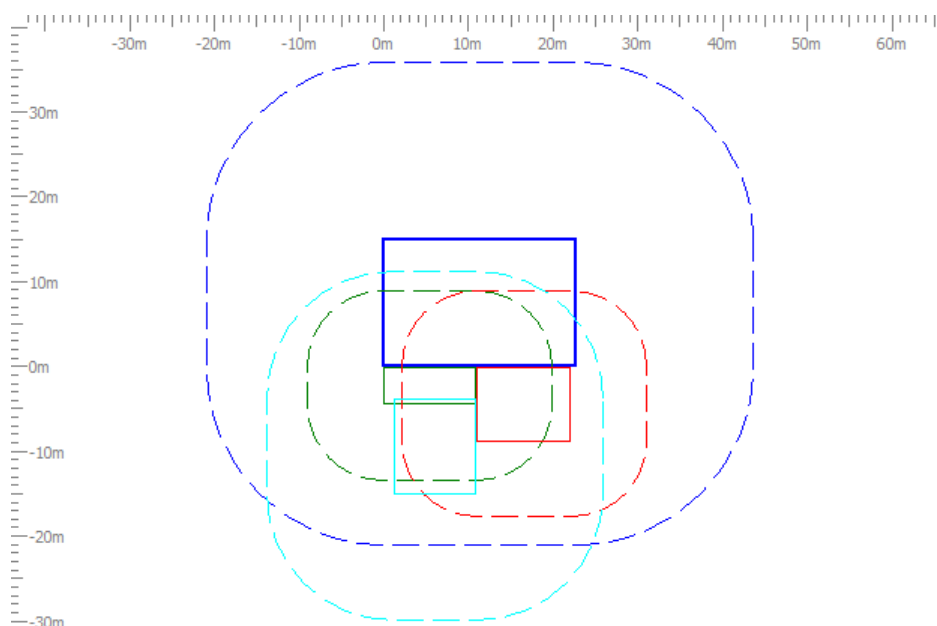
Uwzględniając wymiary obiektu, obliczono następujące powierzchnie zbierania:

Powierzchnia zbierania wyładowań bezpośrednich:

3 585,00 m^2

Powierzchnia zbierania wyładowań pośrednich:
(obok obiektu)

222 144,00 m²



Środowisko otaczające obiekt jest istotnym czynnikiem określającym liczbę możliwych bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna. Dla obiektu Świetlica wiejska z instalacją fotowoltaiczną jest ono zdefiniowane następująco:
Względne położenie Cdb: 0,50

Jeśli gęstość piorunowych wyładowań doziemnych odnosi się do wielkości i środowiska obiektu, należy oczekiwać częstości:

- bezpośrednich uderzeń pioruna w obiekt: ND = 0,0045 uderzeń / rok,
- pośrednich uderzeń w obiekt: NM = 0,5509 uderzeń / rok.

1.3.3 Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej

Obiekt budowlany Świetlica wiejska z instalacją fotowoltaiczną nie został podzielony na strefy ochrony odgromowej/inne strefy.

1.3.4. Linie zasilające

Wszystkie linie wchodzące i wychodzące z budynku są uwzględniane w analizie ryzyka. Przewodzące rury nie są uwzględniane jeśli są podłączane do głównej szyny uziemiającej. Jeśli nie są uziemione to należy je uwzględnić w analizie ryzyka (wymagania wyrównania potencjałów!).

W analizie ryzyka dla budynku Świetlica wiejska z instalacją fotowoltaiczną uwzględniono następujące linie:

- Przewód 1

1.3.5. Przewód 1

Ułożenie linii:	Zakopana
Rezystywność gruntu:	500,00
Względne położenie:	Obiekt odosobniony: brak w pobliżu innych obiektów
Otoczenie:	Wiejskie

Transformator: Tylko urządzenie usługowe

Napięcie wytrzymywane wyposażenia podłączonego do linii Przewód 1, zostało określone jako $1,0 \text{ kV} < U_w \leq 1,5 \text{ kV}$.

Ułożenie przewodów w budynku jako: Kabel nieekranowany - brak trasowania w celu uniknięcia pętli.

1.3.6. Właściwości obiektu

1.3.6.1 Ryzyko pożaru

Ryzyko pożaru w obiekcie stanowi ważnym czynnikiem determinującym wybór koniecznych środków ochrony. Ryzyko pożaru dla danego obiektu Świetlica wiejska z instalacją fotowoltaiczną określono następująco:

- Zwykle

1.3.6.2 Środki podjęte w celu minimalizacji skutków pożaru

Zostały zaznaczone następujące środki ochrony służące do ograniczenia ryzyka pożaru:

- Brak środków

1.3.6.3 Specjalne zagrożenia w budynku dla zdrowia i życia ludzkiego

Ze względu na liczbę osób, ryzyko paniki dla obiektu Świetlica wiejska z instalacją fotowoltaiczną ustalono na następującym poziomie:

- Brak szczególnego zagrożenia

1.4. Analiza ryzyka

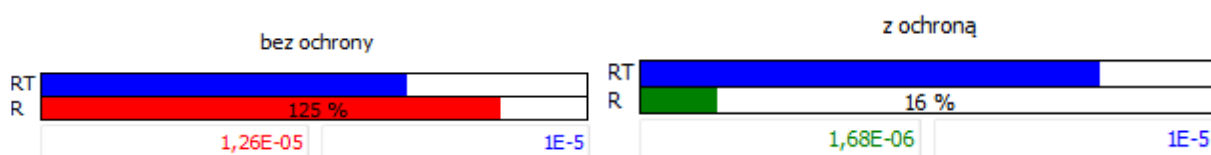
Jak opisano w 4.1, zostały przyjęte następujące ryzyka 5. Niebieski pasek przedstawia wartość tolerowaną (akceptowaną) ryzyka określoną w normie, pasek zielony / czerwony przedstawia wartość bieżącą obliczanego ryzyka.

1.4.1 Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego

Dla osób na zewnątrz i wewnątrz budynku Świetlica wiejska z instalacją fotowoltaiczną ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko R_T :	1,00E-05
Obliczone Ryzyko R1 (brak ochrony):	1,26E-05

Obliczone Ryzyko R1 (z ochroną):	1,68E-06
----------------------------------	----------



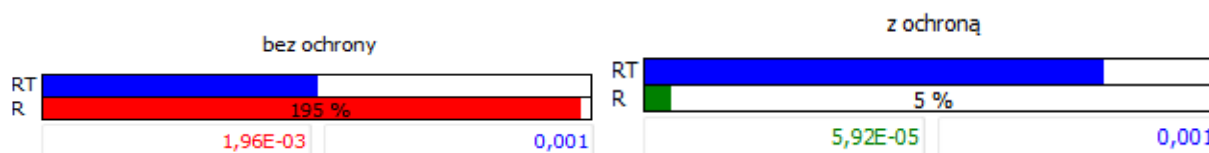
Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 1.4.

5.2 Ryzyko R2, Utrata usługi publicznej

Ryzyko R2, utrata usługi publicznej, dla obiektu Świetlica wiejska z instalacją fotowoltaiczną ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko R_T : 1,00E-03
 Obliczone Ryzyko R2 (bez ochrony): 1,96E-03

Obliczone Ryzyko R2 (z ochroną): 5,92E-05



Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 1.4.

5.3 Wybór środków ochrony

Ryzyko zostało zredukowane do akceptowanego poziomu przez dobór następujących środków ochrony.

Ten dobór środków ochrony jest częścią zarządzania ryzykiem dla obiektu Świetlica wiejska z instalacją fotowoltaiczną i jest właściwy tylko w odniesieniu do tego obiektu.

Środki ochrony Z ochroną / stan docelowy:

Powierzchnia	Środki ochrony	Współczynnik
pEB:	Ekwipotencjalizacja Ekwipotencjalizacja dla LPL III lub IV	3.000E-02
	<u>Przewód 1:</u>	
pSPD:	Skoordynowana ochrona SPD LPL III lub IV	3.000E-02

Dla ochrony instalacji fotowoltaicznych wystarczająca jest ochrona oparta na połączeniach wyrównawczych PE. Instalacja z nie zachowanym odstępem izolacyjnym. Stosować ochronę przepięciową typu I+II.

1.4 Konstrukcja Systemu Fotowoltaicznego.

1.4.1 Moduły fotowoltaiczne

Projektowany system fotowoltaiczny o łącznej mocy 21,24kWp(DC/20kW(AC) składa się z 36kpl. modułów fotowoltaicznych , 590kWp monokrystalicznych (czarnych). Parametry techniczne wybranych modułów zamieszczono w tabeli 1.

Moduł monokrystaliczny - 590 Wp

Moc	P_{maks}	590 Wp
Napięcie jałowe	U_{OC}	52,90V
Maksymalne Napięcie Zn	U_{mp}	44,17V
Prąd zwarciaowy	I_{SC}	14,07 A
Natężenie MP	I_{mp}	13,36 A

PARAMETRY OPTIMALNEGO POŁĄCZENIA SYSTEMOWEGO

Obciążenie prądem wstecznym 25 A

Obciążenie dodatkowe/ obciążenie dynamiczne 5,4 / 2,4 kN/m2

Diody bypass 3

Maks. temperatura robocza -40°C do +85°C

POZOSTAŁE INFORMACJE

Stopień ochrony (IP) IP65

Typ złącza wtykowego MC4

STOSOWANE MATERIAŁY

Komórki na moduł 60

Materiał komórek ogniwa monokrystaliczne

Wymiary modułu 2279x1134x35mm

Strona frontowa szkło hartowane (EN 12150)

Gwarancja 25lat.

1.4.2 Inwertery

Dla montowanego systemu, dobrano inwerter trójfazowy o mocy 20kW Inwertery łączyć z tablicą TPV kablem YKY 5x6 mm².

Inwertery		20 kW
Maks. wyjściowa moc pozorna, $\cos \phi, adj$	kVA	20
Maks. napięcie wyjściowe (UAC)	V	400
Znamionowy prąd wyjściowy	A	29

Przyłącze do sieci 1,2,3/N/PE, AC, 400V

Częstotliwość znamionowa (fr) Hz 50

Zakres nastawy współczynnika mocy ($\cos \phi_{AC,r}$) 0-1,0

Współczynnik mocy przy mocy znamionowej

($\cos \phi_{AC,r}$) 1

WiFi, RS485 RJ45-LAN

Wyposażone w rozłączniki DC, styki kontrolne zadziałania ochronników przepięciowych, złącze RS485, RJ45, WiFi i web menagera.

Inwerter zlokalizowano na dachu (rysunek nr 1).

Inwertery należy zainstalować zgodnie z wytycznymi instrukcji montażowej zwracając, w szczególności uwagę na odległości od sąsiednich urządzeń.

Inwerter zgodnie z instrukcją IRIESD muszą posiadać niezbędne zabezpieczenia:

- zabezpieczenia nadprądowe,
- zabezpieczenia pod- i nadnapięciowe,
- zabezpieczenie skutków od pracy niepełno fazowej.

Zanik sieci od strony ENEA S.A. powoduje bezzwłoczne odłączenie inwertera.

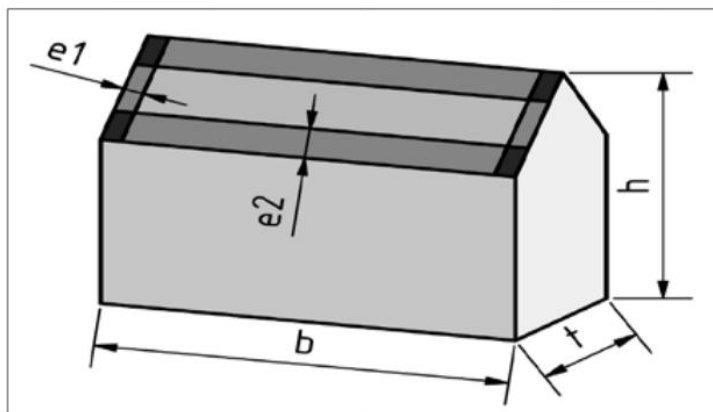
Zanik sieci od strony DC powoduje odłączenie inwertera należy zwrócić uwagę na prąd szczytkowy płynący do czasu rozładowania kondensatorów.

Inwertery wyposażone są w regulację mocy biernej w zakresie $\cos \phi$ 0,8-1.

1.4.3 Konstrukcja montażowa

Upewnić się, czy konstrukcja nośna jest właściwa pod kątem dopuszczalnego obciążenia (wymiary, stan utrzymania, parametry materiałowe), struktury nośnej oraz innych odpowiednich warstw (np. warstwy izolacyjnej)

Zgodnie z EN 1991-1-4 (Eurokodem 1) w obszarach brzegowych powierzchni dachu należy liczyć się ze zwiększonym obciążeniem wiatrem ze względu na wysokie ssanie, co może prowadzić do podniesienia elementów montażowych w tych obszarach.



Wskazówki dot. obszarów brzegowych dachów skośnych EN 1991-1-4 (Eurokodem 1). Zgodnie z EN 1991-1-4 (Eurokodem 1) w obszarach brzegowych powierzchni dachu należy liczyć się ze zwiększonym obciążeniem wiatrem.

Obciążenia :

te - oprócz obciążenia śniegiem i masą własną - są uwzględniane podczas planowania instalacji. Obszary brzegowe posiadają następujące wymiary:

$e1 = t/10$ lub $h/5$, mniejsza wartość jest miarodajna

$e2 = b/10$ lub $h/5$, mniejsza wartość jest miarodajna

System ENERGY5 klejony do papy.

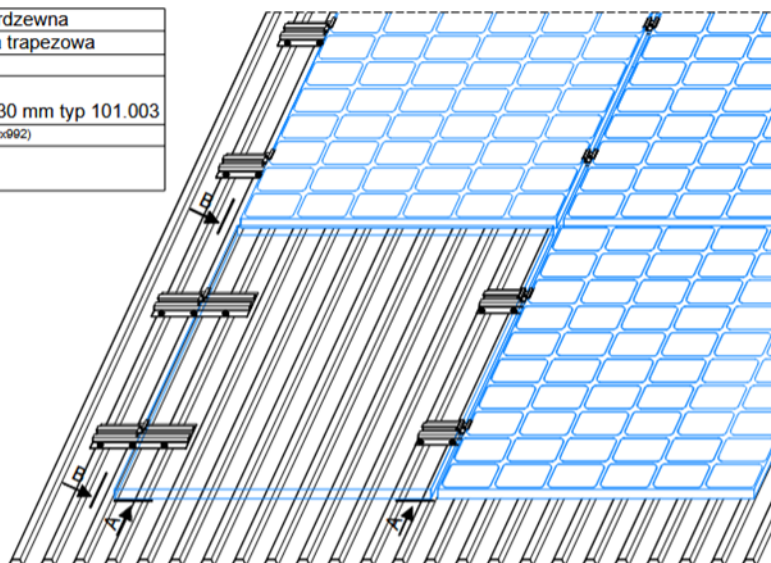
Stosować konstrukcję dedykowaną do instalacji fotowoltaicznej na dach skośny o nachyleniu od 5 do 15 stopni pokryty blachą trapezową. Rozwiązanie to gwarantuje nie tylko bezpieczne rozłożenie ciężaru całej instalacji, ale także zapewnia całkowitą szczelność izolacji. Sposób montażu określić można jako inwazyjny, Moduły zamontować zarówno w poziomie.

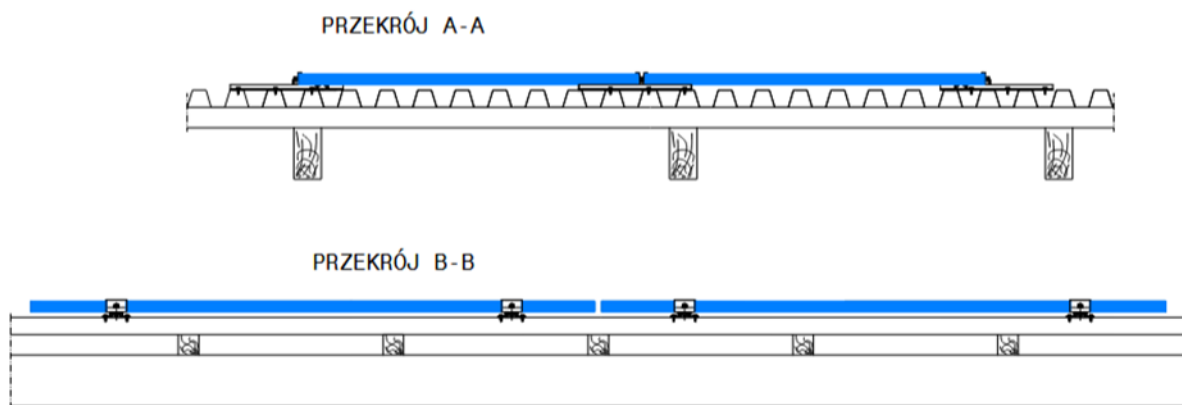
POKRYCIE BLACHĄ TRAPEZOWĄ- MONTAŻ PIONOWY

Mocowanie pionowe do dachu skośnego pokrytego blachą trapezową, na szynie krótkiej 330mm - DS.BT.1V

Specyfikacja techniczna

Materiał systemu	aluminium i stal nierdzewna
Rodzaj dachu	dach skośny/blacha trapezowa
Orientacja modułu	pionowa
System montażu	po dłuższym boku na szynie krótkiej 330 mm typ 101.003
Powierzchnia dachu dla 1 kW	6,65 m ² (dla modułu 1050x992)
Obciążenie dachu (konstrukcja bez modułów)	5,47 kg/kW 0,82 kg/m ²





Rysunek 1 przedstawiają docelowy układ konstrukcji na dachu.

Przed montażem konstrukcji sprawdzić obciążalność dachu. Nie wyklucza się zmiany sposobu montażu konstrukcji po uzyskaniu zgody inwestora.

1.4.4 Okablowanie DC

Przewody odporne na UV, ozon, warunki atmosferyczne oraz hydrolizę dla napięcia stałego DC 1000V, w podwójnej izolacji krótkotrwale odporne na bardzo wysoką temp. Izolacja zewnętrzna odporna na przetarcia i uszkodzenia. Niezawierający dodatków wabiących zwierzęta (kuny). Ogniwa łączyć szeregowo w łańcuch za pomocą przewodów prowadzonych w rurkach karbowanych stanowiących dodatkową izolację oraz zabezpieczenie przed promieniowaniem słonecznym. Nadmiary w/w. przewodów przymocować do konstrukcji aluminiowej za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Wszystkie połączenia między modułami wykonać za pomocą złączy typu MC4. Poszczególne łańcuchy modułów łączyć, z inwerterami przewodami solarnymi o przekroju przewodu zapewniający spadek napięcia DC <1%. Przed inwerterem instalować ochronniki przepięciowe typu I+II (wyposażone w bezpiecznik), w przypadku niezachowania odstępów izolacyjnych typu I (wyposażone w bezpiecznik i iskiernik). Stosować ochronniki wyposażone w styk kontrolny.

1.5 Instalacje aparatury kontrolno pomiarowej

Zainstalowany dwukierunkowy licznik energii zlokalizowany jest w rozdzielni ZKP programowanie licznika na dwukierunkowy jest w gestii ENEA OPERATOR.

Wykonawca dokona zgłoszenia do Zakładu Energetycznego ENEA Operator Sp. z o.o. wykonaną instalację fotowoltaiczną, wraz z certyfikatami i kartami paneli fotowoltaicznych, inwertera oraz badaniem wyższych harmonicznym generatorów.

1.6 Instalacje elektryczne systemu PV

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy 23,1kWp(DC/20kW(AC) dołączona zostanie do przygotowanego pola w rozdzielni RK zasilanej z rozdzielnicy RG2 zlokalizowanej

na poziomie parteru budynku świetlicy zgodnie z rysunkami nr 2. Zasilanie rozdzielnic RG pozostaje bez zmian. Zabezpieczenie główne 63A spełnia wymagania systemu.

1.7 Ochrona od porażeń elektrycznych.

Wykonać instalacje elektryczne, zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, wymogami normy PN-IEC-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” oraz PN-HD 60364-7-712:2007 „Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”.

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Zastosowane wyłączniki samoczynne zapewniają zgodne z normą wyłączenie zasilania.

1.8 Ochrona przeciwprzepięciowa.

Przed inwerterem instalować ochronniki przepięciowe typu I +II wyposażone w iskierniki Rozdzielnicę RK wyposażać w kombinowany ogranicznik przepięć typ I+II j.w.

1.9 Instalacja wyrównawcza

Konstrukcje paneli oraz korytka metalowe podłączyć do instalacji wyrównawczej budynku przewodami o przekroju 16 mm².

1.10 Instalacje odgromowe

Budynek nie wymaga ochrony odgromowej wartość ryzyka R1, utrata życia ludzkiego oraz R2, utrata usługi publicznej została ograniczona poprzez zastosowanie ochrony przepięciowej o połączeń wyrównawczych z uziemem.

1.11 Diagnostyka uszkodzeń systemu fotowoltaicznego

W przypadku wystąpienia uszkodzenia modułu (-ów), topologia systemu w łatwy sposób pozwala zlokalizować łańcuch, w którym się, on znajduje. Dane pomiarowe uzyskane z inwertera pozwalają na porównanie chwilowych wartości parametrów falowników z wartościami teoretycznymi. Uszkodzenie modułu (-ów) powoduje spadek mocy falownika, który jest sygnalizowany, a w toku odpowiednich pomiarów określa się dokładnie jego położenie. Przeprowadzić obowiązujące pomiary strony prądu stałego i przemiennego wg przepisów przywołanych w p. 1.1.

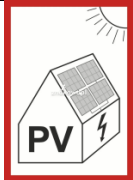
1.12 Rejestrator zdarzeń DATA MENAGER

Rejestratory zdarzeń w systemach solarnych są przeznaczony do optymalizacji zdalnego monitoringu systemu fotowoltaicznego.

Połączenie inwertera DATA MENAGER gwarantuje kompletny monitoring system fotowoltaicznego; wszystkie parametry działań, stany i wiadomości o błędach podłączonych

inwerterów mogą być przeglądane prosto i niezawodnie. Zapewnia to maksymalne uzyski twojego systemu w każdej chwili. Rejestrator połączyć z siecią komputerową poprzez kartę wi fi lub sieciowo poprzez złącze RJ45.

12. Oznaczenia systemu

Naklejka	Opis
	Informacja o obecności instalacji PV w danym obiekcie. Lokalizować na złączu ZK, na rozdzielnicy głównej oraz wszystkich rozdzielnicach pośrednich.
Wyłącznik główny AC	Lokalizacja – rozdzielnica TPV-AC
	Lokalizacja – rozdzielnica RTV-AC - inwerter
	Lokalizacja - Inwerter
	Lokalizacja - Inwerter
	Informacja o podwójnym zasilaniu w danym obiekcie. Lokalizować na złączu SK, na rozdzielnicy głównej oraz wszystkich rozdzielnicach pośrednich.
	Lokalizacja – Rozdzielnica DC
	Lokalizacja – Rozdzielnica DC, moduły fotowoltaiczne
	Lokalizacja – rozdzielnica TPV-AC

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1. Bilans mocy

Moc projektowanych paneli fotowoltaicznych

$$P_{(DC)} = 36 * 590 = 21,24 \text{ kWp}$$

Moc wytwórcza instalacji fotowoltaicznej

$$P_{w(AC)} = 20,0 \text{ kWp}$$

Prąd wytworzony $I_{(max)} = 31,06$

Wymagane zabezpieczenie $I_b = 32 \text{ A}$

2.2. Sprawdzenie zabezpieczeń.

Przy mocy zapotrzebowanej

$P_w = 20,0 \text{ kW}$ prąd obciążenia wynosi

$$I_{n(PV)} = 31,06$$

$$I_b = 32 \text{ A}$$

$I_b = 63 \text{ A}$ (istniejące zabezpieczenie przedlicznikowe)

$$I_b > I_n > I_{n(PV)}$$

$$63 > 32 > 31,06$$

Istniejące zabezpieczenie przedlicznikowe **63A** spełnia wymagania systemu

2.3. Sprawdzenie kabli zasilających.

2.3.1 Rozdzielnica SZR – szafka RG.

Dla mocy wytworzonej instalacji fotowoltaicznej $P_w = 20 \text{ kW}$:

Dobrano kabel YKY 5x16mm²

$$I_n = 15,53 \text{ A}$$

$$I_b = 32 \text{ A}$$

$$I_z = 80 \text{ A}$$

$$I_n = 31,06 \text{ A} < I_b = 32 \text{ A} < I_z = 80 \text{ A}$$

$$1,6 \times 32 < 1,45 \times 80$$

$$51,2 < 116 \text{ A}$$

Warunek $I_2 < 1,45 \times I_z$ jest zachowany

2.4 Spadki napięcia po stronie napięcia stałego.

Przewody DC klasy II przeznaczone do systemów fotowoltaicznych 4/6/10/16 mm² na napięcie 1000V

PV1-F stosować zachowując spadek napięcia DC <1%. Przyjęto przekrój 6 mm²

2.5.2 Spadki napięcia po stronie napięcia stałego.

Przewody DC klasy II przeznaczone do systemów fotowoltaicznych 4/6/10/16 mm² na napięcie 1000V

PV1-F stosować zachowując spadek napięcia DC <1%.

2.5.3 Spadki napięcia po stronie napięcia zmiennego.

2.5.3.1 Spadek napięcia Inwerter do RG.

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * S * U^2}$$
$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * 20000 * 30}{57 * 10 * 400^2} = 0,66\%$$

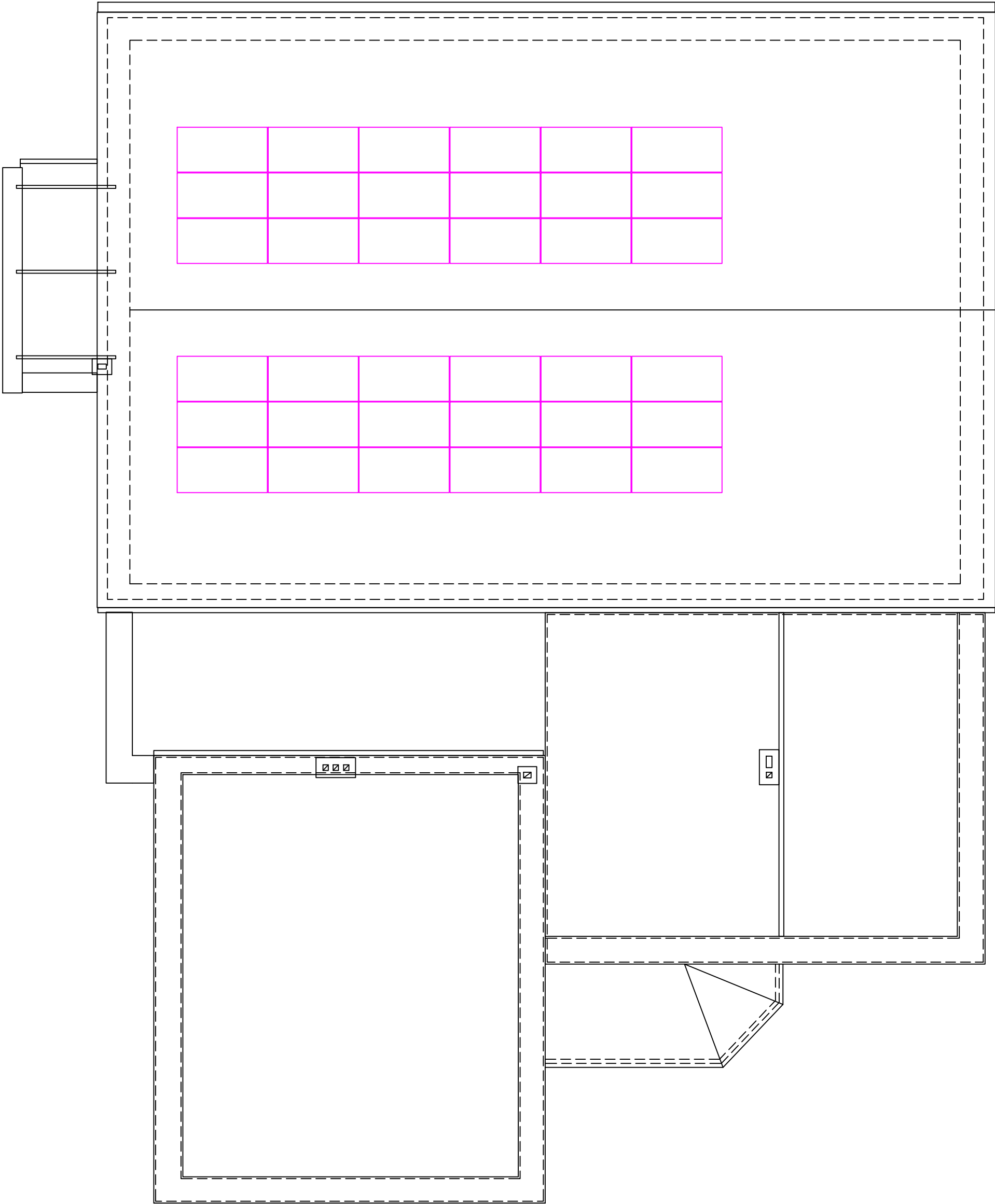
2.5.3.4 Spadek napięcia od paneli fotowoltaicznych do inwertera.

$$\Delta U_{\%}(dc) = \frac{2 * 100 * 10620 * 15}{57 * 4 * 750 * 750} = 0,25\%$$

Dla 18 modułów przyjmując najdłuższy odcinek przewodów DC.

13.6 Sprawdzenie ochrony od porażen.

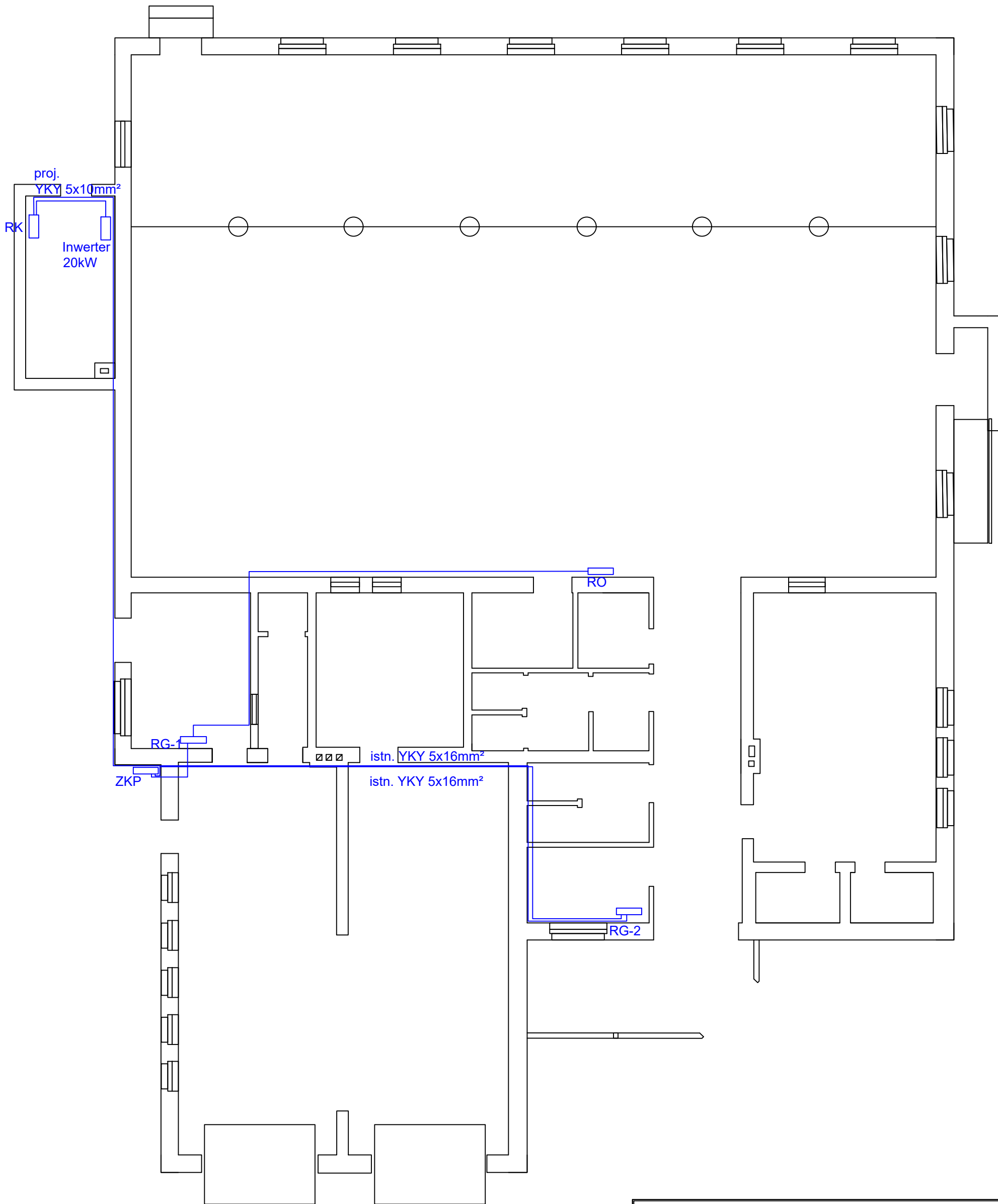
Zgodnie z PN-IEC60364 skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami powykonawczymi instalacji elektrycznej.



Moduły fotowoltaiczne 590W kpl -36

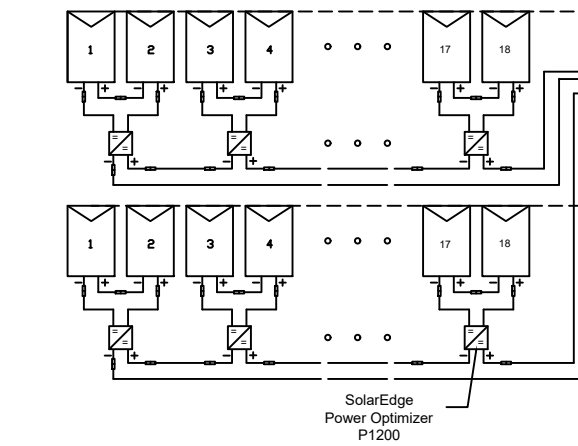
Rozdzielnice i aparaty elektryczne

PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO USŁUGOWE ELSTAN STANISŁAW OSIŃSKI		ADRES: UL. GOLDAPSKA 9 60-461POZNAŃ TEL 602 216 728
TEMAT:	INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE	
OBIEKT:	SWIETLICA WIEJSKA 62-105 ŁEKNO, ul. POLNA 7	
INWESTOR:	GMINA WĄGROWIEC UL. CYSTERSKA 22, 62-100 WĄGROWIEC	
TREŚĆ RYSUNKU:	Budynek świetlicy z inatslacją fotowoltaiczną - rzut dachu	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Przemysław Osiński	SKALA: -
PROJEKTOWAŁ:	inż. Eugeniusz Korbik 294/85/Pw	ETAP: P.B.W.
SPRAWDZIŁ:	inż. Stanisław Osiński WKP/0174/POOE/10	NR RYSUNKU 1
BRANŻA: ELEKTYRCZNA		DATA PAŹDZIERNIK 2025



PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO USŁUGOWE ELSTAN STANISŁAW OSIŃSKI		ADRES: UL. GOŁDAPSKA 9 60-461POZNAŃ TEL 602 216 728	
TEMAT:		INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE	
OBIEKT:		SWIETLICA WIEJSKA 62-105 ŁEKNO, ul. POLNA 7	
INWESTOR:		GMINA WĄGROWIEC UL. CYSTERSKA 22, 62-100 WĄGROWIEC	
TREŚĆ RYSUNKU:		Budynek świetlicy z inatslacją fotowoltaiczną - rzut przyziemia	
OPRACOWAŁ:		mgr inż. Przemysław Osiński	SKALA: -
PROJEKTOWAŁ:		inż. Eugeniusz Korbik 294/85/Pw	ETAP: P.B.W.
SPRAWDZIŁ:		inż. Stanisław Osiński WKP/0174/POOE/10	NR RYSUNKU 2
BRANŻA:		DATA	
ELEKTRYCZNA		PAŹDZIERNIK 2025	

Moduły 590W lokalizacja na dachu 36kpl



Parametry paneli fotowoltaicznych monokrystaliczne 590
Moc nominalna modułu
Napięcie modułu w punkcie mocy maksymalnej
Prąd modułu w punkcie mocy maksymalnej
Napięcie obwodu otwartego
Prąd zwarciaowy
Maksymalne napięcie pracy
Szerokość modułu [mm]
Wysokość modułu [mm]
Waga modułu [kg]

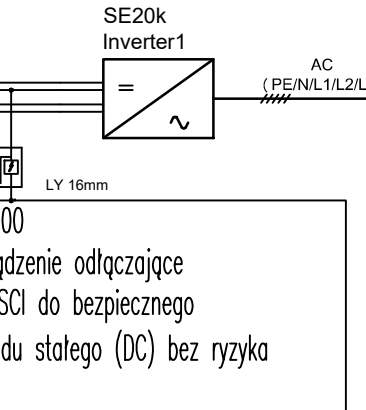
Parametry optyimizery:	
Nominalna moc wejściowa	Wp
Maks. dopuszczalne napięcie systemu	V DC
Maks. napięcie wejściowe (Uoc max)	V DC
Zakres mnapięcia MPPT	V DC
Maks. prąc wejściowy Isc	A DC
Bezpieczne napięcie optyimizera	V DC
Maksymalny prąd wyjściowy	A DC
Maksymalne napięcie wyjściowe	V DC
Kategoria przepięciowa	
Stopień ochrony	
Złącza wejściowe	
Złącza wyjściowe	
Zakres temperatury otoczenia od-40 do +85°C	
Dopuszczalna wilgotność 0-100%	

Oznaczenie	Wartość
Pmpp	590Wp
Umpp	44,17V
Impp	13,36A
Uoc	52,90V
Isc	14,07A

Oznaczenie	Wartość
Pmpp	590Wp
Umpp	44,17V
Impp	13,36A
Uoc	52,90V
Isc	14,07A

Oznaczenie	Wartość
Pmpp	590Wp
Umpp	44,17V
Impp	13,36A
Uoc	52,90V
Isc	14,07A

Rozdzielnia TPV lokalizacja na poziomie parteru w pomieszczeniu technicznym (kotłownia).

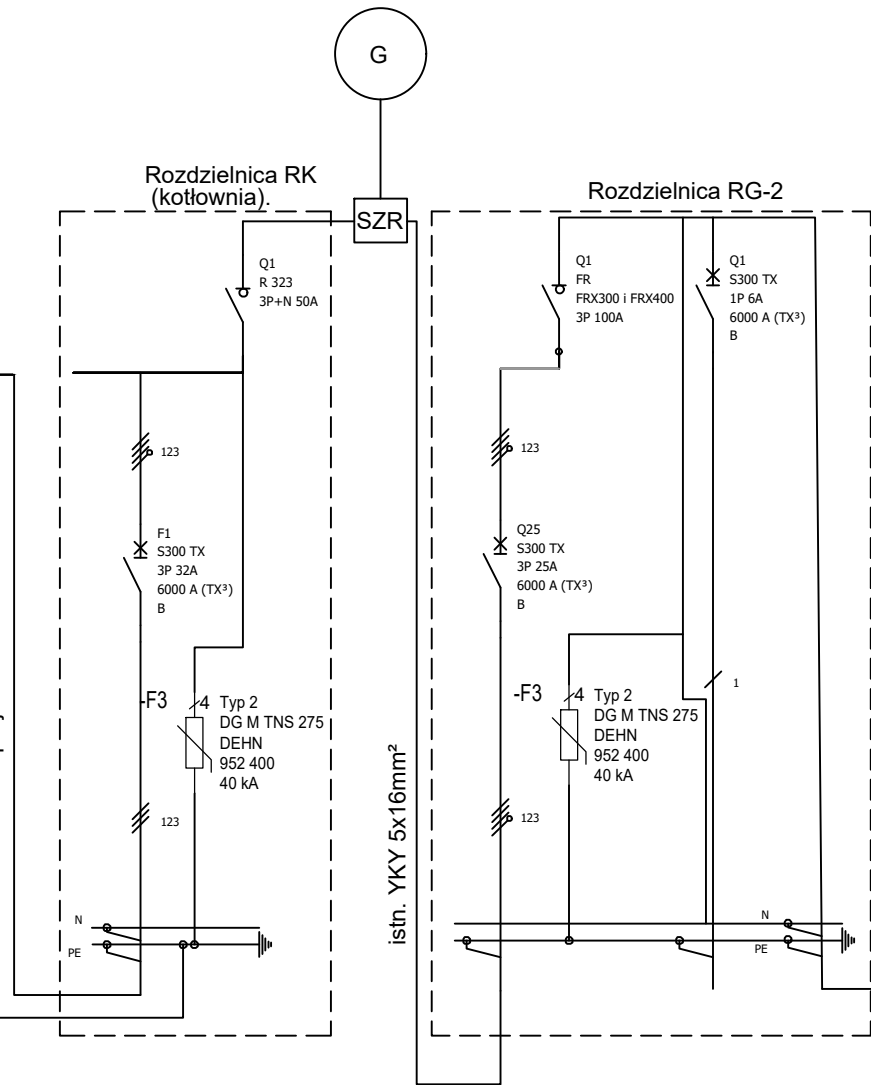


DG M YPV SCI 1000
Kombinowane urządzenie odtwarzające układ SCI do bezpiecznego gaszenia łuku prądu stałego (DC) bez ryzyka pożaru typ I+II.

Oznaczenie	Wartość
Pmpp	590Wp
Umpp	44,17V
Impp	13,36A
Uoc	52,90V
Isc	14,07A

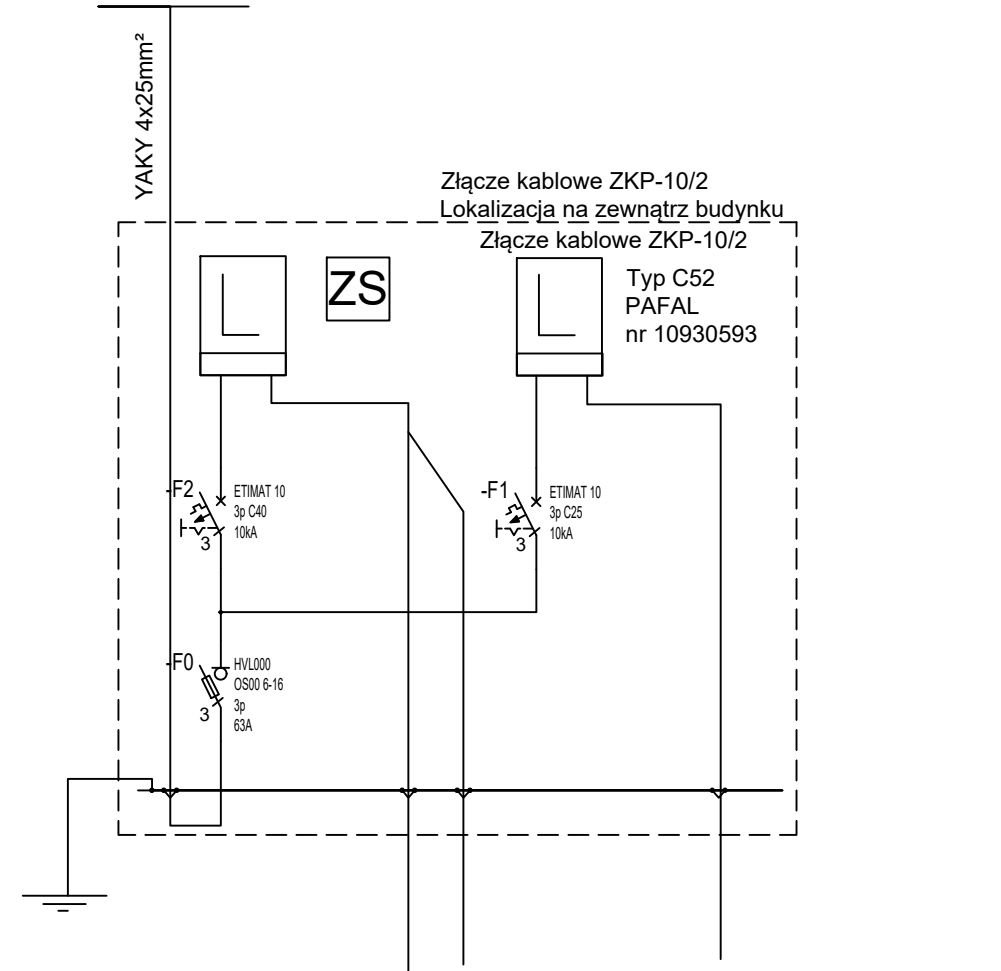
Oznaczenie	Wartość
Pmpp	590Wp
Umpp	44,17V
Impp	13,36A
Uoc	52,90V
Isc	14,07A

etry wejściowe inwertera:		
moc PV ($\cos \phi=1$)	kWp	30,0
nowe napięcie wejściowe	V	750
napięcie wejściowe (UDDCmax)	V	1000
napięcie wejściowe (UDDCmin)	V	200
e wejściowe startowe (UDCstart)	V	200
orąc wejściowy	A	29,0
wejść DC		4
ochrony	IP65	
enie – regulwana wentylacja		
zewnątrzny i wewnętrzny		
temperatury otoczenia od-40 do +60		
czalność wilgotność 0-100%		
niki DC		



Parametry wyjściowe inwertera:		
Moc znamionowa, cos φ = 1 (PAC,r)	kW	20,0
Maks. wyjściowa moc pozorna, cos φ,adj	kVA	20,0
Maks. napięcie wyjściowe (UAC)	V	400/230
Znamionowy prąd wyjściowy	A	29,0
Przylącze do sieci		3/N/PE, AC, 400V
Częstotliwość znamionowa (fr)	Hz	50
Maks. częstotliwość sieciowa (fmax)	Hz	51.5
Zakres nastawy współczynnika mocy (cos φAC,r)		0–1,0
Współczynnik mocy przy mocy znamionowej (cos φAC,r)		1
WiFi, RS485 RJ45–LAN		

Parametry wyjściowe inwertera:				
kWp	30,0	Moc znamionowa, $\cos \phi = 1$ (PAC,r)	kW	20,0
V	750	Maks. wyjściowa moc pozorna, $\cos \phi_{adj}$	kVA	20,0
V	1000	Maks. napięcie wyjściowe (UAC)	V	400/230
V	200	Znamionowy prąd wyjściowy	A	29,0
V	200	Przylączy do sieci		3/N/PE
A	29,0	Częstotliwość znamionowa (fr)	Hz	50
4		Maks. częstotliwość sieciowa (fmax)	Hz	51.5
IP65		Zakres nastawy współczynnika mocy ($\cos \phi_{AC,r}$)		0–1,0
		Współczynnik mocy przy mocy znamionowej ($\cos \phi_{AC,r}$)		1
		WiFi, RS485 RJ45–LAN		



istn. YKY 5x16mm²

RZECZPODZNAWCA
DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH:
inż. Henryk Bogusławski nr upr. 187/93

Poznań, dnia 30.10.25 — 1
Założenie projektu z wymaganiami

Zgodność projektu z wymaganiami
 ochrony przeciwpożarowej
STWIERDZAM
 Uwaga

AC, 400V

PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO USŁUGOWE ELSTAN STANISŁAW OSIŃSKI		ADRES UL.GÓLDAPSKA 1 60-461POZNAN TEL 602 216 72
TEMAT:	INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE	
OBIEKT:	SWIETLICA WIEJSKA 62-105 ŁEKNO, ul. POLNA 7	
INWESTOR:	GMINA WĄGROWIEC UL. CYSTERSKA 22, 62-100 WĄGROWIEC	
TREŚĆ RYSUNKU:	Budynek świetlicy z inatslacją fotowoltaiczną - Schemat zasilania	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Przemysław Osiński	SKALA: -
PROJEKTOWAŁ:	inż. Eugeniusz Korbik 294/85/Pw	ETAP: P.B.W.
SPRAWDZIŁ:	inż. Stanisław Osiński WKP/0174/POOE/10	NR RYSUNKU 3

BRANŻA: ELEKTYRCZNA	DATA PAŹDZIERNIK 2025	
---------------------	-----------------------	--

RZECZOZNAWCA
DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH
inż. Henryk Boguszewski nr upr. 187/93
Poznań, dnia 30.10.25
Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej
STWIERDZAM

PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWO USŁUGOWE ELSTAN STANISŁAW OSIŃSKI		ADRES: UL.GOLDAPSKA 9 60-461POZNAŃ TEL 602 216 728
TEMAT:	INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE	
OBIEKT:	SWIETLICA WIEJSKA 62-105 ŁEKNO, ul. POLNA 7	
INWESTOR:	GMINA WĄGROWIEC UL. CYSTERSKA 22, 62-100 WĄGROWIEC	
TREŚĆ RYSUNKU:	Budynek świetlicy z inatslacją fotowoltaiczną - Schemat zasilania	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Przemysław Osiński	SKALA: -
PROJEKTOWAŁ:	inż. Eugeniusz Korbik 294/85/Pw	ETAP: P.B.W.
SPRAWDZIŁ:	inż. Stanisław Osiński WKP/0174/POOE/10	NR RYSUNKU 3
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	DATA PAŹDZIERNIK 2025