

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR:

Świętokrzyskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli
Ul. Marsz. J. Piłsudskiego 42,
25-431 Kielce.

OBIEKT:

Centrum Edukacyjne.
Budynek użyteczności publicznej.

ADRES INWESTYCJI:


dz. Nr 37, obręb 0008 Wólka Milanowska
Jednostka ewidencyjna: 260413_5 Nowa Słupia

WYKONAWCA:

LEGE ARTIS MONIKA WYKA
Ul. Mickiewicza 12/39
23-210 Kraśnik

TYTUŁ PROJEKTU:

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,88 kWp dla potrzeb
Centrum Edukacyjnego.

PODMIOT ODPOWIEDZIALNY ZA PROJEKT		
Dane projektanta	Uprawnienia	Podpis
Mateusz Grzelak ul. Gwarków 1/14 21-010 Łęczna	<u>mgr inż. Mateusz Grzelak</u> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid.: LUB/0009/PWBE/19	

Spis zawartości:

- Strona tytułowa
- Spis zawartości
- Opis techniczny:
 - Podstawa opracowania
 - Zakres opracowania
 - Przedmiot opracowania projektu
 - Przepisy i normy
 - Sposób wpięcia projektowanej instalacji do sieci elektroenergetycznej
 - Ochrona przeciwporażeniowa
 - Ochrona przeciwprzepięciowa
 - Ochrona przeciwpożarowa
 - Falownik
 - Moduły PV
 - Sposób wykonania instalacji
 - Uwagi końcowe
- Część rysunkowa:
 - Schemat strukturalny instalacji fotowoltaicznej

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- wytyczne branżowe,
- obowiązujące normy i przepisy prawa budowlanego.

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem technicznym mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 49,88 kWp typu „on grid” dla potrzeb Centrum Edukacyjnego w Wólce Milanowskiej.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem:

- dobór falownika,
- dobór paneli PV,
- sposób wykonania instalacji,
- sposób wpięcia projektowanej instalacji do sieci elektroenergetycznej,
- ochronę przeciwporażeniową,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- ochronę przeciwpożarową.

Zakres prac:

- montaż specjalnie obliczonego i przygotowanego systemu montażowego wykonanego z aluminium oraz stali nierdzewnej,
- montaż modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych Sun Link o mocy 375 Wp – 133 szt.,
- montaż jednego falownika SolarEdge SE50K o znamionowej mocy wyjściowej AC 50 kW w najbardziej optymalnym miejscu ustalonym z inwestorem,
- podłączenie strony DC do inwertera i przeprowadzenie odpowiednich pomiarów elektrycznych,
- podłączenie strony AC do istniejącej rozdzielni budynku.

3. Przedmiot opracowania projektu

Budynek, dla którego sporządzono poniższą dokumentację projektową jest budynkiem użyteczności publicznej Centrum Edukacyjnego, zlokalizowanym w Milanowskiej Wólce, na działce o numerze ewidencyjnym 37. Budynek wolnostojący z dachem wielospadowym pokrytym blachodachówką. Pod pokryciem znajduje się drewniana konstrukcja wsporcza. W sąsiedztwie opisywanego budynku nie występują inne zabudowania. Układ pomiarowo-rozliczeniowy z Zakładem

Energetycznym stanowi 3-fazowy licznik energii umieszczony w tablicy licznikowej wewnątrz budynku.

Energia generowana przez instalację będzie prawie całkowicie konsumowana przez użytkownika. Obecne przepisy przyłączenia instalacji o mocy poniżej 50 kW do sieci OSD nie wymagają stosowania wewnętrznych układów pomiarowych.

4. Przepisy i normy

Całość robót należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami, przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznym w tym:

Ustawy i rozporządzenia:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane (Dz.U. z 2017 r., poz. 1332 t.j.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r., poz. 1065 t.j.).

Normy:

- PN-HD 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów).
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa).
- PN-92/E-05009/45 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed spadkiem napięcia. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wybór poziomów ochronnych dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa).
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi).
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza).
- PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia (Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania).

5. Sposób wpięcia projektowanej instalacji do sieci elektroenergetycznej

Podłączenie projektowanej instalacji do wewnętrznej instalacji elektrycznej należy wykonać poprzez wpięcie na opomiarowany odpływ rozdzielnic głównej budynku. Z odpływu rozdzielnic głównej należy wyprowadzić linię kablową i wprowadzić ją do projektowanej rozdzielnic PV. Od strony DC falownik posiada wbudowany rozłącznik izolacyjny. Projektowana instalacja fotowoltaiczna powinna posiadać synchronizację pracy z siecią oraz zabezpieczenie przed pracą wyspową.

Wymagania instalacji PV zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej:

- a) Mikroinstalacja PV powinna być wyposażona w zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe zgodnie z wymaganiami IRiESD.
- b) Mikroinstalacja PV powinna być wyposażona w zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia zwrotnego na sieć dystrybucyjną OSD.
- c) Zabezpieczenia wytwórcy podlegają sprawdzeniu i powinny umożliwić zaplombowanie przez OSD.

6. Ochrona przeciwporażeniowa

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym projektuje się falownik w II klasie izolacji. W tej samej klasie należy również zastosować obudowę rozdzielnic PV oraz obudowę z ogranicznikami przepięć po stronie DC. Wszystkie elementy metalowe konstrukcji wsporczej do montażu paneli PV objąć instalacją połączeń wyrównawczych. Instalację tę należy wykonać przewodem miedzianym o maksymalnym przekroju 25 mm². Wartość rezystancji uziemienia powinna spełniać warunek $R_e \leq 10 \Omega$.

7. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przepięciowej zaleca się zastosowanie ochronników przepięciowych kl. C, U=1000V po stronie DC oraz kl. C po stronie AC. Montaż ochronników należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Przy montażu ochronników należy zwrócić uwagę, aby wartość rezystancji przewodu uziemiającego ochronniki była jak najmniejsza. Obudowy ochronników oraz miejsca montażu należy tak dobrać, by zminimalizować możliwość wystąpienia pożaru oraz umożliwiać łatwy dostęp w celu wykonywania prac kontrolnych i serwisowych.

8. Ochrona przeciwpożarowa

Instalacja projektowana jest na budynku użyteczności publicznej, zaliczanym do grupy budynków niskich (do 12 m włącznie nad poziomem terenu), dla których nie jest wymagane określenie klasy odporności pożarowej oraz innych parametrów tj: odporność ogniowa ścian wewnętrznych, konstrukcji dachu czy przekrycia dachu. Istniejąca instalacja elektryczna budynku jest wyposażona w przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Ze względu na kubaturę budynku przekraczającą 1000 m³ falownik wraz z zabezpieczeniami oraz okablowaniem strony DC zostanie umieszczony na zewnątrz budynku, dzięki temu nie ma potrzeby stosowania dodatkowych rozłączników stałoprądowych. Projektowany falownik wyposażony jest w rozłącznik prądu stałego DC. W budynku nie występują strefy zagrożone wybuchem. Połączenia DC zostaną wykonane za pomocą szybkozłączy wyłącznie tego samego typu i producenta. Trasy przewodów zostaną odpowiednio oznakowane: „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.

Inwestor zobowiązuje się do wyposażenia instalacji PV w gaśnicę proszkową 4 kg ABC oraz umiejscowienie jej w pobliżu falownika. W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo-gaśniczych instalacja zostanie odpowiednio oznakowana naklejkami z wizerunkiem modułów na dachu, które umieszczone zostaną:

- w miejscu przyłączenia instalacji PV,
- w rozdzielni głównej budynku,
- przy złączu pomiarowym,
- przy głównym wyłączniku zasilania.

Ponadto, dla zapewnienia bezpieczeństwa ekip ratowniczych podczas działań zostanie wykonana karta informacyjna obiektu, przedstawiająca składowe instalacji fotowoltaicznej oraz plan urządzenia fotowoltaicznego. W budynku nie występują istotne urządzenia z punktu widzenia ochrony przeciwpożarowej.

9. Sposób wykonania instalacji

Całą instalację elektryczną paneli należy wykonać dedykowanymi przewodami DC H1Z2Z2-K o przekroju 6 mm² (spełniające PN-EN-50618). Przewody należy układać tak, aby nie były narażone na uszkodzenia mechaniczne, np. w sztywnych rurach PCV. Miejsce montażu falownika i tablic należy dobrać w sposób zapewniający łatwy dostęp do prowadzenia prac kontrolnych.

10. Falownik

Projektuje się falownik SolarEdge SE50K, który powinien spełniać następujące wymagania:

- Przeznaczony do pracy w sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia 400/230 V 50Hz
- Rodzaj inwertera: trójfazowy
- Zintegrowane zabezpieczenia przeciwko pracy wyspowej
- Stopień ochrony: min. IP 65
- Sprawność europejska: min 98,30%
- Maksymalna sprawność: 98,65%
- Dozwolony zakres roboczy od -25 do 60 °C
- Montaż falownika możliwy wewnątrz oraz na zewnątrz budynku
- Monitoring wydajności elektrowni możliwy on-line poprzez moduł komunikacyjny falownika
- Możliwa diagnostyka on-line falownika

Falownik należy zamontować zgodnie z instrukcją montażową zachowując odległości od przeszkód i ścian. Należy bezwzględnie stosować zasadę, że zabezpieczenia DC i AC nie mogą się znajdować w jednej rozdzielni.

Specyfikacja techniczna inwertera:

	SE50K ⁽¹⁾	SE55K	SE82.8K	
WYJŚCIE				
Moc znamionowa prądu przemiennego AC	50000 ⁽²⁾	55000	82800	VA
Maksymalna moc prądu przemiennego AC	50000 ⁽²⁾	55000	82800	VA
Napięcie wyjściowe AC – Faza do fazy / Faza do przewodu zerowego (napięcie znamionowe)	380 / 220 ; 400 / 230			Vac
Napięcie wyjściowe AC – Faza do fazy, faza do przewodu zerowego	304 - 437 / 176 - 253 ; 320 - 460 /184 - 264,5			Vac
Częstotliwość AC	50/60 ± 5			Hz
Maksymalny ciągły prąd wyjściowy (na fazę) @Vac,nom	76	80	120	A
Obsługiwana sieć – trójfazowa	3 / N / PE (uziemia punkt zerowym instalacja w układzie gwiazdowym z przewodem zerowym)			V
Maksymalny prąd szczytkowy	250 na jednostkę ⁽³⁾			mA
System monitorowania instalacji, ochrona przed wypadkiem trybem pracy, programowalny współczynnik mocy, programowalne wartości progowe w zależności od kraju	Tak			
WEJŚCIE				
Maksymalna moc DC (moduł STC), falownik / jednostka	67500 / 33750	74500 / 37250	111750 / 37250	W
Beztransformatowe, nieuziemiające	Tak			
Maksymalne napięcie wejściowe	1000			Vdc
Znamionowe napięcie wejściowe DC	750			Vdc
Maksymalny prąd wejściowy	74	80	120	Adc
Zabezpieczenie przed odwróceniem biegunowości	Tak			
Detekcja zwarcia doziemnych	Czułość 350kΩ na jednostkę ⁽⁴⁾			
Maksymalna sprawność falownika	98,3			%
Sprawność europejska ważona	98			%
Zużycie energii nocą	< 12			W
POZOSTAŁE FUNKCJE				
Obsługiwane systemy łączności Interfejsy ⁽⁵⁾	RS485, Ethernet, wtyczka GSM (opcjonalnie)			
Ochrona przepięciowa RS485	Zintegrowana			
JEDNOSTKA POŁĄCZENIOWA				
Rozłącznik DC (opcjonalnie)	1000V / 2 x 40A		1000V / 3 x 40A	
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI				
Bezpieczeństwo	IEC-62109, AS3100			
Normy przyłącza do sieci ⁽⁶⁾	VDE-AR-N-4105, G59/3, AS-4777,EN 50438 , CEI-021,VDE 0126-1-1, CEI-016, BDEW			
Emisje	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 , IEC61000-3-11, IEC61000-3-12			
RoHS	Tak			
SPECYFIKACJE INSTALACYJNE				
Liczba jednostek	2		3	
Przewód wychodzący AC	Dławica kablowa - średnica 22-32; Dławica PE - średnica 10-16		Dławica kablowa - średnica 20-38; Dławica PE - średnica 10-16	mm
Wejście DC ⁽⁷⁾	6 łańcuchów, 4-10mm ² przewód DC, zewn. średnica dławicy 5-10mm / 3 pary MC4 na jednostkę		9 łańcuchów, 4-10mm ² przewód DC, zewn. średnica dławicy 5-10mm / 3 pary MC4 na jednostkę	
Przewód wychodzący AC	Aluminium lub miedź; L, N: do 70, PE: do 35		Aluminium lub miedź; L, N: do 95, PE: do 50	mm ²
Wymiary (wys. x szer. x głęb.)	Jednostka pierwotna: 940 x 315 x 260; Jednostka wtórna: 540 x 315 x 260			mm
Masa	Jednostka pierwotna: 48; Jednostka wtórna: 45			kg
Zakres temperatury eksploatacji	-40 - +60 ⁽⁸⁾			°C
Chłodzenie	Wentylator (wymienialny)			
Emisja hałasu	< 60			dBA
Stopień ochrony	IP65 –zewnątrznie lub wewnątrznie			
Montaż do uchwytu (uchwyt w zestawie)				

11. Moduły

Projektuje się moduły wykonane z ogniw monokrystalicznych typu Sun Link 375 Wp o następujących danych technicznych:

Charakterystyka mechaniczna

Ogniwa solarne	Monokrystaliczne, 9BB
Szkło	Wzmacniane niskożelazowe szkło wysokiej przepuszczalności
Skrzynka przyłączeniowa	IP68, 3 diody obejścia
Złącze	Kompatybilność z MC4
Przewody	4,0 mm ² , dodatni (+) 1000 mm, ujemny (-) 1000 mm
Rama	Anodowany stop aluminium, srebrna lub czarna
Waga	20,5 kg
Wymiary	1756x1039x35 mm
Konfiguracja ogniw	120 ogniw (6 x 10 x 2)
Tło	Tło białe / czarne

Dane elektryczne (STC)

	360 W Mono	365 W Mono	370 W Mono	375 W Mono
Moc znamionowa (P_{max})	360 Wp	365 Wp	370 Wp	375 Wp
Napięcie maksymalne (V_{mp})	34,06 V	34,37 V	34,75 V	35,05 V
Prąd maksymalny (I_{mp})	10,57 A	10,62 A	10,65 A	10,70 A
Napięcie otwartego obwodu (V_{oc})	40,66 V	40,94 V	41,22 V	41,50 V
Prąd zwarcia (I_{sc})	11,24 A	11,28 A	11,32 A	11,36 A
Sprawność modułu	19,8%	20%	20,3%	20,6%

Standardowe warunki testowe (STC): Natężenie promieniowania 1000 W/m², temperatura ogniw 25 °C, masa powietrza AM1,5 wg EN 60904-3.

Dane elektryczne (NMOT)

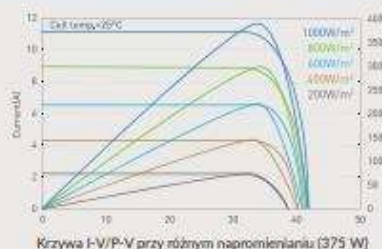
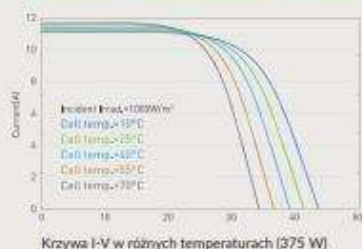
	270 W	274 W	277 W	281 W
Moc maksymalna (P_{max})	270 W	274 W	277 W	281 W
Napięcie maksymalne (V_{mp})	31,62 V	31,90 V	32,18 V	32,46 V
Prąd maksymalny (I_{mp})	8,55 A	8,58 A	8,61 A	8,64 A
Napięcie otwartego obwodu (V_{oc})	38,16 V	38,40 V	38,64 V	38,88 V
Prąd zwarcia (I_{sc})	9,09 A	9,12 A	9,15 A	9,18 A

NOCT (temperatura ogniw w normalnych warunkach pracy):

Natężenie promieniowania: 800 W/m², temperatura otoczenia: 20 °C, masa powietrza: 1,5, prędkość wiatru 1 m/s.

Wydajność osiągana w warunkach słabego oświetlenia (200 W/m²) EN60904-1 wynosi 96,0 % lub więcej wydajności STC (1000 W/m²).

Krzywa prądowo-napięciowa i mocowo-napięciowa



12. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego BHP i ppoż. oraz zasadami wiedzy technicznej. Przy wykonywaniu prac przestrzegać przepisów i zasad BHP obowiązujących w energetyce. Do wykonywania instalacji mogą być używane tylko materiały i urządzenia dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Planowana inwestycja nie stwarza zagrożenia w zakresie ochrony środowiska. Inwestycja nie powoduje dodatkowych wymagań w zakresie obsługi komunikacyjnej, zaopatrzenia w media i odprowadzania ścieków. W związku z powyższym planowana inwestycja nie będzie negatywnie oddziaływać na środowisko, otoczenie i zdrowie ludzi.

Całość przewidzianych prac oraz nadzoru powinny wykonać osoby mające do tego uprawnienia i doświadczenie. Prace powinny być wykonane na każdym etapie budowy zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi poszczególnych producentów instalowanych komponentów. Wszystkie komponenty posiadają wymagane certyfikaty i dopuszczenia. O zamiarze przystąpienia do robót wykonawczych i o rozpoczęciu prac budowlanych należy powiadomić właściwe Urzędy Terenowe, jeżeli takowe jest wymagane, zgodnie z aktualnymi przepisami Prawa Budowlanego obowiązującego w Polsce.

Część rysunkowa:

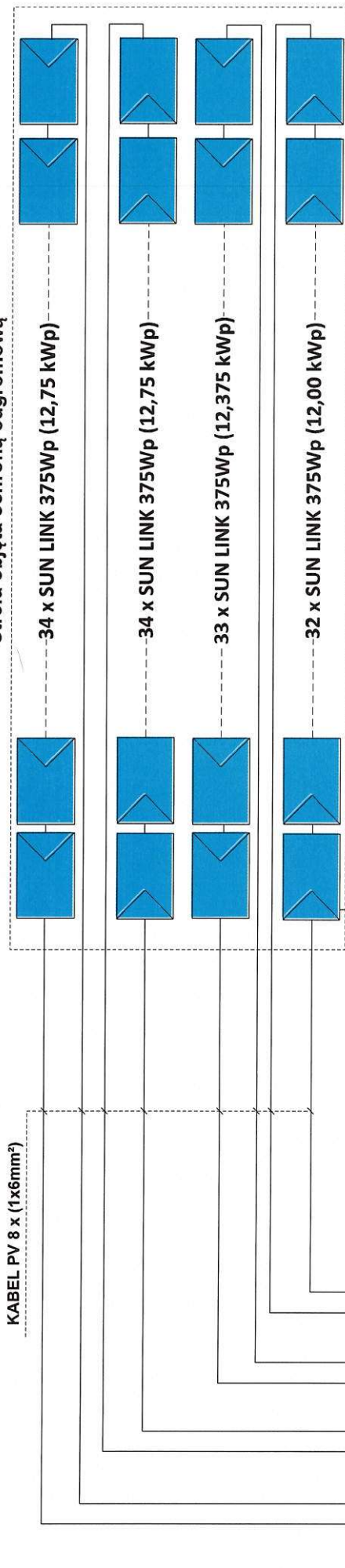
- Rys. 1. Schemat strukturalny instalacji fotowoltaicznej

SCHEMAT STRUKTURALNY INSTALACJI FOTOWOLTAIICZNEJ DACHOWEJ MILANOWSKA WÓŁKA 18A, 26-006 MILANOWSKA WÓŁKA

O MOCY (49,88 kWp)

Strefa objęta ochroną odgromową

KABEL PV 8 x (1x6mm²)



METALOWA KONSTRUKCJA WSPORCZA

RZECZYZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEN

PRZECIWPÓŻAROWYCH

mgr inż. Grzegorz Kononiuk

ul. upr. 547/2011

26.11.2021

Zgodność projektu z wymaganiami

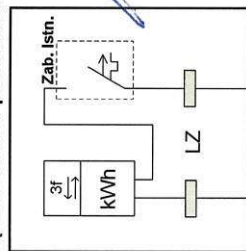
ochrony przeciwpożarowej

stwierdzam

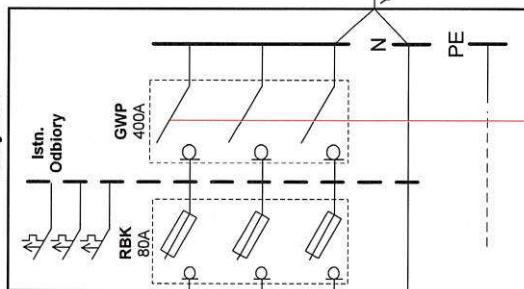
z uwagami:

bez uwag

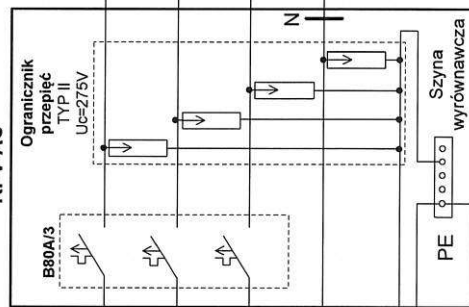
Złącze kablowo-pomiarowe



Rozdzielnica główna budynku



RPV-AC



Szyna wyrównawcza
R_e ≤ 10Ω

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU
INWERTER
SOLAREGE SE50K
O MOCY 50 kW

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU

INWERTER UMIESZCZONY
NA ZEWNĘTRZNEJ
ŚCIANIE BUDYNKU