

# PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYCZNA

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO  
**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DO 50kWp**

ADRES OBIEKTU  
**Zespół Placówek Oświatowych w Tucznie  
ul. Pakoska 33 w Tucznie**

KATEGORIA OBIEKTU  
**VIII**

NAZWA I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO ORAZ NUMERY DZIAŁEK  
**Dz. nr 50  
Obręb ewidencyjny Tucznio  
Jednostka ewidencyjna Złotniki Kujawskie**

INWESTOR  
**Gmina Złotniki Kujawskie**

ADRES INWESTORA  
**ul. Powstańców Wielkopolskich 6  
88-180 Złotniki Kujawskie**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:				Data opracowania:
				15.06.2024
SPECIALNOŚĆ	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	PODPIS
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PROJEKTOWAŁ:	inż. Aleksander Michalski	KI-II-7342-97/98	
	SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Leszek Białkowski	RGPI-V-732-59/97	

## Spis treści

---

### I OPIS TECHNICZNY

<b>1. Cel i zakres opracowania</b>	<b>3</b>
<b>2. Podstawa projektowania</b>	<b>3</b>
<b>3. Zasilanie obiektu</b>	<b>4</b>
<b>4. Rozwiązania instalacyjne</b>	<b>4</b>
4.1. Instalacja fotowoltaiczna	4
4.2. Warunki ochrony przeciwpożarowej	5
4.3. Przyłączenie do sieci	6
4.4. Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne, dane systemu oraz efekt ekologiczny	6
4.5. Zabezpieczenia wbudowane w falowniku	7
4.6. Elementy instalacji fotowoltaicznej	7
4.7. Specyfikacja poszczególnych urządzeń instalacji fotowoltaicznej	7
4.8. Konstrukcja mocująca	8
4.9. Okablowanie	8
4.10. Rozdzielnica RG i rozdzielnica RPV	8
4.11. Wyłącznik główny instalacji fotowoltaicznej	9
4.12. Monitoring pracy instalacji fotowoltaicznej	9
4.13. Ochrona przepięciowa	9
4.14. Ochrona przeciwporażeniowa	10
4.15. Układanie kabli i przewodów w budynku	10
4.16. Instalacja odgromowa	10
4.17. Ochrona od porażeń	10
4.18. Uwagi końcowe	10

### II INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA 11

### III RYSUNKI

E0	RZUT PRZYZIEMIA – ROZMIESZCZENIE INSTALACJI	SKALA 1:100
E1	RZUT DACHU – ROZMIESZCZENIE INSTALACJI	SKALA 1:100
E2	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	SKALA SZKIC
SYMULACJA UZYSKOWA INSTALACJI		

### IV UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW

### V KARTY KATALOGOWE

## 1. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej w budynku Zespołu Placówek Oświatowych w Tucznie na dz. nr 50 obr. Tucznio przy ul. Pakoskiej 33 w Tucznie

### Zakres opracowania:

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- dostosowanie RG do zasilania urządzeń mikroinstalacji fotowoltaicznej,
- zaprojektowanie nowej rozdzielni RPV obsługi mikroinstalacji,
- wykonanie powiązań kablowych AC pomiędzy RG i RPV,
- zaprojektowanie układu panelowego z modułami instalacji fotowoltaicznej na połaci dachowej

## 2. Podstawa projektowania

2.1. Uzgodnienia z Inwestorem.

2.2. Wytyczne projektowe dla spełnienia wymagań ochrony przeciwpożarowej

2.4. Obowiązujące normy i przepisy, a w szczególności:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 r. nr 47 poz. 401 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa (Dz. U. 2003 r. nr 120 poz. 1126 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2013 r. poz. 1129 z późn. zm.);
- Norma PN-EN 1090-1+A1:2012 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych”;
- Norma PN-EN 1090-2+A1:2012 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych”;
- Norma PN-EN 1090-3:2008 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji aluminiowych”;
- Norma PN-EN 1991-1-3:2005 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Obciążenie śniegiem”;
- Norma PN-EN 1991-1-4:2008 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Oddziaływania wiatru”;
- Dyrektywa unijna 2001/95/WE w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów;
- Norma PN-EN 62446:2016 „Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej [...]”;
- Norma PN-EN 50618:2015-03 „Kable i przewody do systemów fotowoltaicznych”;
- Norma PN-EN 60332 „Badania palności kabli oraz przewodów [...]”;
- Norma PN-EN 61034-2:2010/A1:2014-02 „Pomiar gęstości dymów wydzielanych przez palące się przewody lub kable w określonych warunkach - Część 2: Metoda badania i wymagania”;
- Norma PN-EN 62446:2016 „Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej [...]”;
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/EU z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (LVD);
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 roku w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej (EMC);

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 roku w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (RoHS);
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/108/WE z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie [...] kompatybilności elektromagnetycznej [...];
- Norma PN-EN 50438:2014-02 „Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia”;
- Norma PN-EN 62109-2:2011 „Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych -- Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników”;

### 3. Zasilanie obiektu

Obiekt składa się z dwóch części połączonych łącznikiem. Dla obiektu obowiązują dwie odrębne umowy z przedsiębiorstwem dystrybucyjnym, o następujących parametrach:

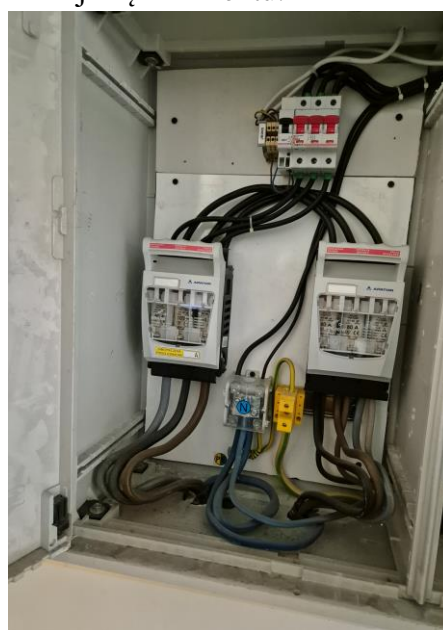
- licznik nr 51158865 zlokalizowany w złączu kablowo – pomiarowym ZK1-1Pp na nowej części budynku, dla którego obowiązuje pobór mocy umownej na poziomie 60kW, przy zabezpieczeniu przedlicznikowym 125A.

- licznik nr 63710497 zlokalizowany na piętrze w pałacowej części budynku, dla którego obowiązuje pobór mocy umownej na poziomie 15kW, przy zabezpieczeniu przedlicznikowym 35A.

Ze względu na zabytkowy charakter części pałacowej obiektu, nie ma możliwości montażu instalacji fotowoltaicznej dla tej lokalizacji. Całość projektowanej instalacji dotyczyć więc będzie licznika nr 51158865 i ograniczy się wyłącznie do nowszej części obiektu.



Istn. ZK1-1Pp



Istniejąca RG do przystosowania

Istniejącą RG budynku należy przystosować poprzez montaż zabezpieczenia AC typu wyłącznik mocy typu HHA100H. W tym celu należy dokonać przesunięć aparatów istniejących. Dopuszcza się zamienne stosowanie zabezpieczenia RBK00 z wkładkami WTN00/gG-100A.

### 4. Rozwiązania instalacyjne

#### 4.1. Instalacja fotowoltaiczna

Zgodnie ze specyfikacją Zamawiającego, należy zaprojektować instalację fotowoltaiczną, umożliwiającą pokrycie dotychczasowego zużycia energii elektrycznej na poziomie 43552 kWh. Powyższemu zapotrzebowaniu odpowiada instalacja fotowoltaiczna o mocy do 50 kWp.

Z uwagi na ograniczenia połaci dachowej możliwe jest zamontowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 37,52kWp. Wchodzące w jej skład moduły fotowoltaiczne umieszczone zostaną na specjalnych dachowych konstrukcjach wsporczych, skierowanych pod kątem 20° w kierunku wschód i południowy – wschód. Planowane jest zastosowanie 56 modułów monokrystalicznych o mocy 670 Wp każdy. Moduły zostaną podzielone na 4 łańcuchy (po 13 i 15 modułów). W celu wykonania połączeń między modułami, należy zastosować kable przeznaczone do stosowania na zewnątrz w instalacjach fotowoltaicznych oraz dedykowane do nich złączki. Wytwarzane przez moduły fotowoltaiczne napięcie i prąd stały zostaną zamienione dzięki zastosowaniu inwertera na napięcie i prąd zmienny o parametrach odpowiadających tym występującym w sieci elektroenergetycznej. Wszystkie łańcuchy modułów należy przyłączyć do wejść DC dedykowanych w inwerterze. Montaż inwertera planowany jest w pomieszczeniu szatni, a jego przyłączenie należy wykonać bezpośrednio w rozdzielnicy „RG” budynku.



**Lokalizacja proj. RPV**

Umieszczenie rozdzielnicy RPV w pomieszczeniu szatni wymaga relokacji części wyposażenia meblowego. Ponadto rozdzielnicę RPV zaprojektowano w jednej wspólnej obudowie, uniemożliwiającej dostęp osobom postronnym. Dopuszcza się osobne obudowy dla części AC, falownika i części DC rozdzielnicy RPV, ale należy wówczas ochronić je zbiorczo np. z wykorzystaniem dodatkowych osłon w formie siatki z otwieranymi drzwiczkami i kłódką.

Rozmieszczenie paneli przewidziano z wykorzystaniem dedykowanego programu obliczeniowego, którego wyniki umieszczono w części graficznej niniejszego opracowania.

#### **4.2. Warunki ochrony przeciwpożarowej**

Wymagania w zakresie warunków ochrony przeciwpożarowych projektowanej instalacji obejmują informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności elektrycznej i piorunochronnej.

Warunki ochrony przeciwpożarowej ustalono dla inwestycji obejmującej wykonanie urządzenia budowlanego (instalacji fotowoltaicznej) przewidzianej do montażu w oparciu o dane zawarte w projekcie instalacji fotowoltaicznej.

Dla realizowanej inwestycji o mocy do 150 kW nie wymaga się pozwolenia na budowę, zgodnie z art. 29.2 pkt 16) Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (dz. U. 1994 Nr 89, poz. 414 ze zmianami).

Zakres uzgodnienia dokumentacji jest zgodny z wymogami Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. (Dz. U.2015, poz. 2117).

Wymagania w zakresie warunków ochrony przeciwpożarowych projektowanej instalacji obejmują informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności elektrycznej i piorunochronnej.

Wymagania dla instalacji elektroenergetycznej:

- zabrania się montażu osprzętu instalacji elektrycznej bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem,
- przewody pod modułami przymocować do ramy modułu lub do szyn za pomocą dedykowanych uchwytów,
- połączenia przewodów w aparatach elektrycznych wykonać wymagany momentem obrotowym zgodnie z zaleceniami producenta.

#### Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej:

W momencie zaniku napięcia sieci, inwerter zostaje automatycznie wyłączony. Załączenie następuje samoistnie po ustalonej zwłoce czasowej od momentu przywrócenia napięcia w sieci. Istnieje ryzyko porażenia prądem stałym na odcinku instalacji obejmującym połączenia wykonane przewodami solarnymi od paneli fotowoltaicznych do inwertera usytuowanego w pomieszczeniu szatni.

W opracowaniu przyjęto lokalizację inwertera PV w pomieszczeniu szatni. Z tego względu na dachu budynku po stronie DC instalacji, przewidziano zabezpieczenie przeciwpożarowe. Stanowić je będzie wyłącznik bezpieczeństwa PEFS-EL-50H-8.

#### Inne wymagania

Przed przystąpieniem do użytkowania instalacji, należy:

- oznakować obiekt znakiem bezpieczeństwa wg normy PN-EN 60364-7-712
- w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku oraz przy głównym wyłączniku zasilania,
- oznakować trasy przewodów instalacji fotowoltaicznej DC tablicą informacyjną o treści „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia”,
- oznakować główny wyłącznik AC instalacji fotowoltaicznej,
- oznakować główny wyłącznik DC,
- przeprowadzić badania rezystancji instalacji elektrycznej i ciągłości instalacji,
- po zakończeniu budowy instalacji o mocy powyżej 6,5kW, Inwestor zobowiązany jest do powiadomienia właściwej terenowo Komendy Miejskiej (Powiatowej) Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu budowy urządzenia i zamiarze przystąpienia do użytkowania, zgodnie z Art. 56 ust 1. Ustawy Prawo Budowlane.

### **4.3. Przyłączenie do sieci**

Nowo projektowana elektrownia fotowoltaiczna zostanie przyłączona do Tablicy RG budynku w systemie on-grid, tzn. wymagającego wymiany istniejącego układu pomiarowo – rozliczeniowego na licznik dwukierunkowy.

### **4.4. Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne, dane systemu oraz efekt ekologiczny**

Umieszczenie paneli w części pałacowej zabronione. Ograniczenia połąci dachowej nowego budynku nie pozwalają na montaż instalacji fotowoltaicznej o większej mocy, z kolei jej rozbudowa na sąsiadującą połąc dachową nie jest możliwa z uwagi na planowane urządzenia wentylacyjne. Z uwagi na powyższe nowo projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie uzyskiwała następujące ilości mocy i energii elektrycznej:

- Planowana maksymalna moc wytwarzana na wyjściu AC  $P_i = 31,29 \text{ kW}$
- Moc instalacji po stronie modułów fotowoltaicznych  $P_{pv} = 37,52 \text{ kWp}$
- Kąt nachylenia modułów fotowoltaicznych  $20^\circ$
- Kierunek nachylenia modułów fotowoltaicznych: wschód i południowy – wschód

#### 4.5. Zabezpieczenia wbudowane w falowniku

Zaprojektowany falownik posiada wbudowane następujące typy zabezpieczeń:

- zabezpieczenie nadnapięciowe
- zabezpieczenie podnapięciowe
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe
- zabezpieczenie od pracy wyspowej

Parametry ww. zabezpieczeń należy nastawić zgodnie z zaleceniami Operatora Sieci Dystrybucyjnej a w przypadku braku takich wytycznych pozostać przy domyślnych parametrach. Zastosowany w tablicy rozłącznik bezpiecznikowy pozwala na odłączenie źródła wytwórczego od instalacji elektrycznej na czas prac serwisowych lub w celu trwałego odstawienia od pracy.

#### 4.6. Elementy instalacji fotowoltaicznej

Projektowana elektrownia fotowoltaiczna składa się z następujących elementów:

- moduły fotowoltaiczne,
- inwerter (falownik) DC/AC
- konstrukcja mocująca umożliwiająca montaż modułów fotowoltaicznych
- pozostałe elementy takie jak okablowanie i tablica elektryczna .

#### 4.7. Specyfikacja poszczególnych urządzeń instalacji fotowoltaicznej

##### - Monokrystaliczny moduł fotowoltaiczny

Moduł fotowoltaiczny służy do bezpośredniej zamiany energii słonecznej na energię elektryczną. Na potrzeby instalacji dobrano monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne, każdy o mocy 670 Wp. W całej instalacji planowane jest wykorzystanie 56 modułów.

Rozmieszczenie paneli zostało zaprojektowane w sposób nie stwarzający utrudnień w odprowadzeniu wody deszczowej i usuwania śniegu.

- Podstawowe parametry modułu fotowoltaicznego:

Typ	Moduł
Moc znamionowa Pmp	<b>670Wp</b>
Maksymalne napięcie systemu	<b>1500V</b>
Tolerancja mocy	<b>0 ~ +5%</b>
Napięcie dla mocy max Vmpp	<b>38,4V</b>
Prąd dla mocy max Impp	<b>17,45</b>
Napięcie bez obciążenia Voc	<b>45,7V</b>
Prąd zwarcia Isc	<b>18,50A</b>
Maksymalna wkładka bezp. łańcucha	<b>30A</b>
Sprawność modułu	<b>21,6%</b>

- Inwerter

Inwerter w instalacji fotowoltaicznej jest urządzeniem zamieniającym napięcie oraz prąd stały generowany przez moduły fotowoltaiczne na napięcie i prąd przemienny o parametrach zgodnych z napięciem i prądem w sieci elektroenergetycznej. Inwerter bezwzględnie winien mieć zabezpieczenie przed „pracą wyspową” w systemie energetycznym.

Na potrzeby instalacji dobrano inwerter trójfazowy o mocy wyjściowej AC wynoszącej 36,0 kWp. Podstawowe parametry elektryczne i mechaniczne przedstawia poniższa tabela.

Typ	Inwerter sieciowy
Moc [W]	<b>36000</b>
Sprawność europejska [%]	<b>98,4</b>
Sprawność maksymalna [%]	<b>98,7</b>
Napięcie maksymalne [V]	<b>1100</b>
Prąd maksymalny [A]	<b>52</b>

Maksymalny prąd wyjściowy [A]	<b>58</b>
Liczba faz	<b>3</b>
Masa [kg]	<b>43</b>
Wymiary [mm]	<b>640 x 530 x 270</b>

#### 4.8. Konstrukcja mocująca

Zastosowana konstrukcja mocująca powinna składać się wyłącznie z elementów wykonanych ze stali nierdzewnej lub aluminium, dostosowanej do kąta nachylenia połaci dachowej. Ułożenie równoległe względem krawędzi połaci dachowej, w kierunku wschodnio – zachodnim. Ułożenie paneli zgodnie z rys. E1 i symulacją przedstawionymi w dalszej części opracowania.

Wykonawca instalacji, przed przystąpieniem do montażu konstrukcji wsporczej modułów PV zobligowany jest do weryfikacji nośności konstrukcji dachowej oraz aktualnego stanu pokrycia dachowego i powierzchni montażowej oraz występujących na dachach instalacji, w tym piorunochronnej.

Montaż i instalacje konstrukcji wsporczej wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta konstrukcji oraz modułów fotowoltaicznych. Zastosowana i wykonana konstrukcja wsporcza powinna spełniać wymóg spójności i zawartości konstrukcji modułów fotowoltaicznych oraz być przystosowana na obciążenia mechaniczne.

Wymagania konstrukcji wsporczej:

Gwarancja	<b>25 lat</b>
Materiał konstrukcji nośnej	<b>min.S355 + ZN275/ gr. 1mm</b>
Materiał wiatrownic i osłon bocznych	<b>Min.S355+ZN275/ gr. 0,7mm</b>
Technologia wykonania	<b>Klinczing</b>
Klasa konstrukcji	<b>EXC 1</b>
Tolerancja wymiarów	<b>Klasa 1</b>
Reakcja na ogień	<b>A1</b>

#### 4.9. Okablowanie

Po stronie DC należy zastosować okablowanie dedykowane dla tego typu instalacji. Zaproponowano zastosowanie kabla typu BC SUN PV1-F 1x6,0 mm<sup>2</sup>. Do łączenia biegunów ujemnych z inwerterem należy zastosować kabel w kolorze czarnym, natomiast do łączenia biegunów dodatnich z inwerterem kabel w kolorze czerwonym. Dopuszczalne jest zastosowanie kabla wyłącznie w kolorze czarnym, należy wtedy odpowiednio oznakować jego zakończenia. Wszelkie połączenia pomiędzy kablami należy wykonać za pomocą specjalnych złączy do kabli solarnych.

Kable na połaci dachowej prowadzić w korytach stalowych z pokrywą, natomiast odcinek pionowy z wykorzystaniem rur PCV typu RL47 przykrytych obudową kartonowo - gipsową. Przejście kabli przez konstrukcję dachową wykonać z wykorzystaniem dedykowanego dachowego przepustu kablowego, np. TRACON. Kable te należy ułożyć tak, aby nie były narażone na uszkodzenia mechaniczne.

#### 4.10. Rozdzielnica RG i rozdzielnica RPV

Rozdzielnicę RG budynku należy wyposażyć dla instalacji fotowoltaicznej poprzez zabudowę wyłącznika mocy HHA100H, który umożliwi bezpieczne odłączenia elektrowni fotowoltaicznej od instalacji elektrycznej budynku w przypadku przeprowadzania prac konserwacyjnych, czy remontu instalacji. Od RG projektuje się ułożenie linii kablowej typu YKYżo 5x35mm<sup>2</sup> do rozdzielnic RPV zlokalizowanej w szatni.

Dla potrzeb obsługi instalacji fotowoltaicznej przewidziano montaż dedykowanej rozdzielnic RPV. Składać się będzie z części AC, falownika i części DC. Umieszczenie rozdzielnic RPV w pomieszczeniu szatni wymaga relokacji części wyposażenia meblowego. Ponadto rozdzielnicę RPV zaprojektowano w jednej wspólnej obudowie, uniemożliwiającej



dostęp osobom postronnym. Dopuszcza się osobne obudowy dla części AC, falownika i części DC rozdzielnic RPV, ale należy wówczas ochronić je zbiorczo np. z wykorzystaniem dodatkowych osłon w formie siatki z otwieranymi drzwiczkami i kłódką. Lokalizacja oraz układ połączeń rozdzielnic zostały pokazane w części rysunkowej niniejszego opracowania.

#### *Część AC RPV.*

Po stronie AC przewidziano zabezpieczenie główne w postaci wyłącznika mocy HHA80H oraz zastosowanie ochronników B+C Typ 1+2 3P+N 25kA 240V typu SPRT12-350/3+NPE-AX 195236. Ponadto rozdzielnica będzie wyposażona w wyłącznik różnicowo prądowy CFI6-2p-25-30-A i zabezpieczenie nadprądowe typu S301/C-16 dedykowane dla gniazda serwisowego 230V montowanego na szynie DIN.

#### *Inwerter.*

Falownik posiada własną obudowę, która za pomocą uchwytów winna być przytwierdzona do ściany pomieszczenia.

#### *Część DC RPV.*

Dla części DC przewidziano ograniczniki przepięć typu DS50PVS-1000 o maksymalnym napięciu trwałej pracy na każdą z faz min. 255V o typie 2.

### **4.11. Wyłącznik główny instalacji fotowoltaicznej**

Jako wyłącznik główny instalacji fotowoltaicznej projektuje się wyłącznik mocy HHA100H. Aparat ten umożliwia bezpieczne odłączenie instalacji od sieci elektroenergetycznej oraz utworzenie widocznej przerwy izolacyjnej. Wyłącznik został zlokalizowany w rozdzielnic RG.

### **4.12. Monitoring pracy instalacji fotowoltaicznej**

Monitoring pracy instalacji fotowoltaicznej realizowany będzie poprzez wyposażenie inwertera w moduł nadawczy datalogger z kartą SIM. Za zgodą inwestora możliwe jest wykonanie alternatywnego rozwiązania poprzez doprowadzenie z szafy GPD połączenia internetowego do inwertera instalacji. Wówczas przewiduje się położenie kabla /skrętki/ UTP ekranowego między wskazanym miejscem przez Inwestora, a falownikiem, w celu zapewnienia transmisji danych dla instalacji fotowoltaicznej.

Oprogramowanie umożliwia wizualizację następujących danych:

- Wyprodukowanej energii elektrycznej dziennej, miesięcznej, rocznej
- Bieżącej produkcji energii elektrycznej
- Stanu urządzeń
- Parametrów układu elektrycznego po stronie DC
- Parametrów prądu po stronie AC
- Zastosowanych obecnie nastaw i norm oraz lokalizacji i stref czasowych
- Ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>

### **4.13. Ochrona przepięciowa**

Ochronę przed wyindukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując po stronie AC ochronniki B+C Typ 1+2 3P+N 25kA 240V typu SPRT12-350/3+NPE-AX 195236.

Dla zapewnienia ochrony przepięciowej strony DC dla każdej grupy modułów PV przynależnych do wykorzystanego wejścia MMPT falownika, projektuje się zastosowanie ograniczników przepięć, o maksymalnym napięciu trwałej pracy wynoszącym nie mniej niż 1000V tj. DS50PVS-1000 o maksymalnym napięciu trwałej pracy na każdą z faz min. 255V o typie 2 .

#### 4.14. Ochrona przeciwporażeniowa

Falowniki posiadają układ wykrywający przepływ prądu różnicowego. W razie jego wykrycia inwerter automatycznie przestaje generować napięcie po stronie sieci AC.

#### 4.15. Układanie kabli i przewodów w budynku

Główne ciągi zasilające w budynku realizować natynkowo w białych korytach kablowych PCV lub rurkach winidurowych na uchwytach dystansowych.

Instalacje elektryczne prowadzić pod sufitem bądź w podłodze, zachowując od innych instalacji odległość 10cm w przypadku puszek rozgałęźnych, 20cm dla równoległych przewodów telekomunikacyjnych oraz 60cm w przypadku bezpieczników, łączników, przycisków, gniazd wtykowych itp.

*W przypadku przejścia instalacji pomiędzy strefami p.poż., prowadzić ją w oparciu o atestowane przepusty o odpowiedniej odporności ogniowej.*

#### 4.16. Instalacja odgromowa

Projektowane rozmieszczenie panelowe należy wkomponować w istniejącą instalację odgromową, wentylacyjną i konstrukcję budynku. Z uwagi na równoległe umieszczenie konstrukcji panelowej względem połaci dachowej, nie zachodzi konieczność jej dodatkowej ochrony iglicami ochronnymi.

Rozmieszczenie układu panelowego ma charakter poglądowy. Bezwzględnie konieczne jest zapewnienie odstępu separacyjnego projektowanych konstrukcji modułowych od istniejącej instalacji odgromowej. W przypadku odstępu separacyjnego instalacji fotowoltaicznej wymagane jest min. 0,5m od instalacji odgromowej, a w przypadku trudności z jej uzyskaniem, należy dokonać relokacji modułu lub wymienić odcinek instalacji odgromowej na izolowany przewód wyoskonapięciowy typu 300.1.

#### 4.17. Ochrona od porażen

Podstawowa ochrona przed porażeniem zrealizowana jest w instalacji poprzez izolację oraz osłony izolacyjne. Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem projektuje się szybkie wyłączenie zasilania. Z przewodem ochronnym PE należy połączyć, metalowe konstrukcje wsporcze modułów i osłony tablic rozdzielczych, metalowe osłony sprzętu instalacyjnego, a także metalowe osłony opraw oświetleniowych kl. I.

Projektowane obwody należy zabezpieczyć za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie różnicowym 30mA.

#### 4.18. Uwagi końcowe

- Instalacje wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz niniejszym opracowaniem.
- Dopuszcza się stosowanie równoważnych rozwiązań zamiennych względem zaproponowanych w niniejszym opracowaniu.
- **Przywołane w niniejszym opracowaniu nazwy handlowe materiałów i urządzeń nie są wskazaniem miejsca pochodzenia i producenta, a służą wyłącznie do określenia cech jakościowych, parametrów technicznych oraz estetyki wykonania instalacji.**

Wymagania:

- Nie rozłączać łańcuchów ogniw PV pod obciążeniem. Procedurę rozruchu i wyłączania falowników przeprowadzać zawsze zgodnie z instrukcją obsługi właściwych falowników.
- Po uzyskaniu prawidłowego pomiaru napięcia na połączonym stringu należy dokonać pomiarów kolejno obu biegunów (plus i minus) względem uziemienia. Uzyskanie połączenia chociaż w jednym z tych pomiarów świadczy o zwarcie do ziemi. Należy znaleźć przyczynę i ją usunąć.
- Na końcówkach kabli może występować napięcie stałe do 1000 V. Z tego względu przy podłączaniu paneli należy zachować szczególną ostrożność.

- Osoba na rusztowaniu powinna być przypięta do rusztowania a także nosić rękawice ochronne.
- Połączenia wtyków należy wykonywać trzymając za części nieprzewodzące.
- Niedopuszczalne jest oprawianie wtyków gdy drugi koniec jest podłączony do modułu PV.
- Niedopuszczalne jest oprawianie wtyków kabli połączeniowych, gdy drugi koniec jest podłączony do innego modułu.
- Bezwzględnie nie wolno wykonywać prac przyłączeniowych w czasie opadów deszczu lub przy zawilgoconych przewodach / wtykach.

Projektował

## II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### Podstawa opracowania:

Projekt instalacji elektrycznych i teletechnicznych został opracowany dla przedmiotowej inwestycji na podstawie.

- a) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (znowelizowanej Dz. U. z 2003 r. nr 80, poz.718. rozdz.3, art. 20.ust.1 pkt 7 b); dotyczący podstawowych obowiązków projektanta przy opracowywaniu projektu w zakresie informacji dla planu BIOZ i art.21a.ust. 1, o obowiązkach kierownika budowy przy sporządzaniu tego planu,
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury, z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dnia 19 marca 2003 r, nr 47, poz.401)
- c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury, z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z dn. 10 lipca 2003r.nr120.poz.1126)
- d) Rozporządzenie MSW w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych terenów (Dz. U. Nr 92 poz. 351). Normy i inne przepisy związane przedmiotowo z niniejszym opracowaniem.

### 1 Część opisowa:

- 1) zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów;
- 2) wykaz istniejących obiektów budowlanych;
- 3) wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia;
- 4) wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych;
- 5) wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

### ad. 1) Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów;

Przedmiotem niniejszego opracowania, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane (rozdz.3, art.20.1,pkt.1b), jest informacja projektanta dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanego obiektu budowlanego. Którą wykonawca robót uwzględni w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz). Sporządzenie takiego planu jest niezbędne, ponieważ w ramach inwestycji polegającej: **na budowie instalacji fotowoltaicznej na dachu Zespołu Placówki Oświatowej przy ul. Pakoskiej 33 w Tucznie** wykonywane będą roboty wymienione w Ustawie (Dz. U. nr 80, poz. 718, rozdział 3, art. 21a ust.1 pkt. 1a -2) trwające dłużej niż 30 dni:

Zakres robót elektrycznych wewnętrznych wskazano w części opisowej projektu

### ad.2) Wykaz istniejących obiektów budowlanych - opis terenu inwestycji;

#### *Opis robót – instalacje elektryczne wewnętrzne i zewnętrzne*

### ad3) Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia;

Roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0 m,

Instalacja fotowoltaiczna

rozbiórki obiektów budowlanych o wysokości powyżej 8 m,

wkomponowanie paneli w istn. instalację odgromową

roboty wykonywane na terenie czynnych zakładów przemysłowych,

brak

montaż, demontaż i konserwacja rusztowań przy budynkach wysokich i wysokościowych,

brak

Roboty budowlane, przy prowadzeniu których występują działania substancji chemicznych lub czynników biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi;

- roboty prowadzone w temperaturze poniżej -10°C
  - roboty polegające na usuwaniu i naprawie wyrobów budowlanych zawierających azbest,
- brak

Roboty budowlane stwarzające zagrożenie promieniowaniem jonizującym: roboty remontowe i rozbiórkowe obiektów, w których były realizowane procesy technologiczne z użyciem izotopów,

brak

- budowa i remont sieci telekomunikacyjnych i komputerowych,
- brak

Roboty budowlane prowadzone w studniach, pod ziemią i w tunelach:

- roboty prowadzone w zbiornikach, kanałach, wnętrzach urządzeń technicznych i innych niebezpiecznych przestrzeniach zamkniętych,

brak

- roboty związane z wykonywaniem przejść rurociągów pod przeszkodami metodami: tunelową, przecisku lub podobnymi,

brak

Roboty budowlane prowadzone przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych - roboty, których masa przekracza 1,0 t.,

brak

**ad4) Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Każdorazowo przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić instruktaż stanowiskowy BHP

**ad5) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybka ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

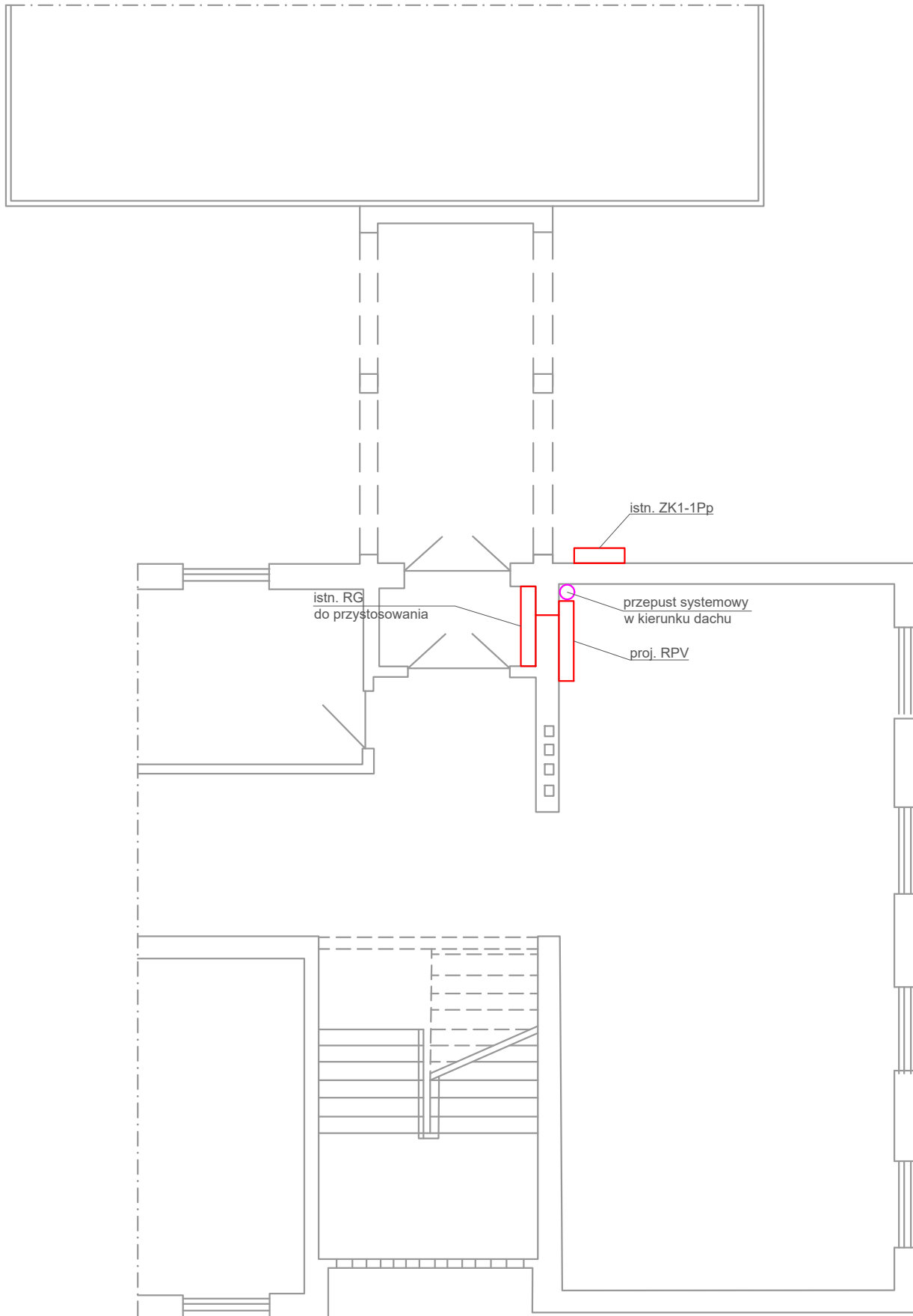
Przed przystąpieniem do prac w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie wskazać drogi ewakuacji i punkty pierwszej pomocy, wyznaczyć osoby asekurujące i nadzorujące prace w tych strefach. Dopuszczenie do pracy winien wydać kierownik robót po osobistym stwierdzeniu poprawności zastosowania środków technicznych i organizacyjnych minimalizujących zagrożenie.

**Uwagi końcowe.**

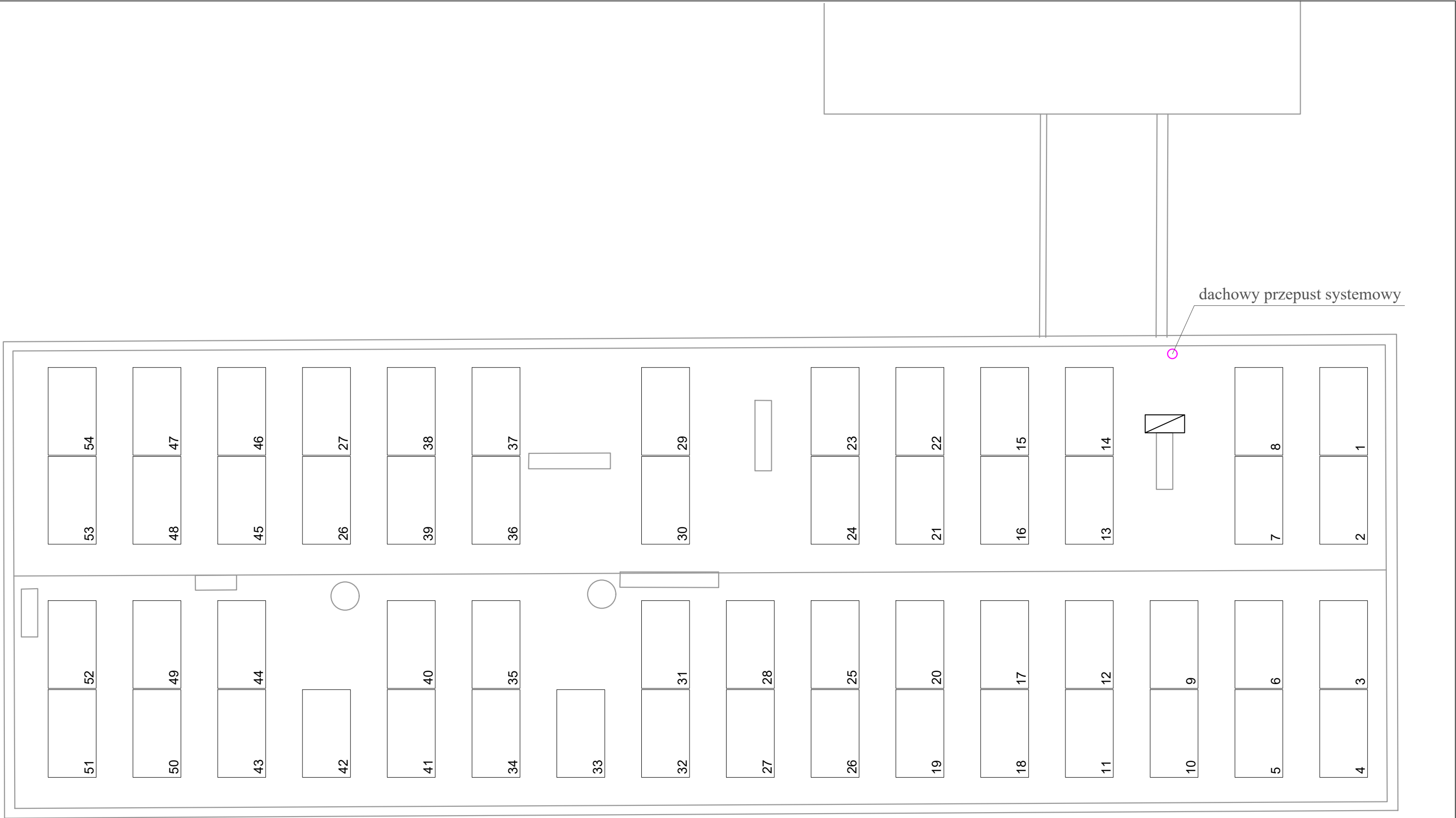
Wykonawca robót zobowiązany jest do opracowania szczegółowego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz) dla przedmiotowego zadania inwestycyjnego, szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. nr 151, późn.1256).

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia stanowi element dokumentacji budowy.

Projektował:



JEDNOSTKA PROJEKTOWA: <b>KELVIN</b> PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP.Z O.O. 85-303 Bydgoszcz ul. Piękna 13			
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: - Zespół Placówek Oświatowych w Tucznie ul. Pakoska 33, 88-180 Tucznie NR EWID.DZIAŁKI: 50 OBRĘB: Tucznie			
INWESTOR: GMINA ŻŁOTNIKI KUJAWSKIE ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Żłotniki Kujawskie			
OPRACOWANIE: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA			
RYSunek:	RZUT PRZYZIEMIA - ROZMIESZ. INSTAL.	NR RYSUNKU: E0	SKALA: 1:100
PROJEKTOWAŁ:	inż. Aleksander Michalski	NR UPRAWNIEN: KI-II-7342-97/98	DATA I PODPIS: 15.06.2024
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Leszek Białkowski	NR UPRAWNIEN: RGPI-V-732-59/97	DATA I PODPIS: 15.06.2024



**LEGENDA PROJ. INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ:**

**MODUŁ MONOKRYSTALICZNY 670W 56 szt.**  
a - numer stringu  
b - numer modułu

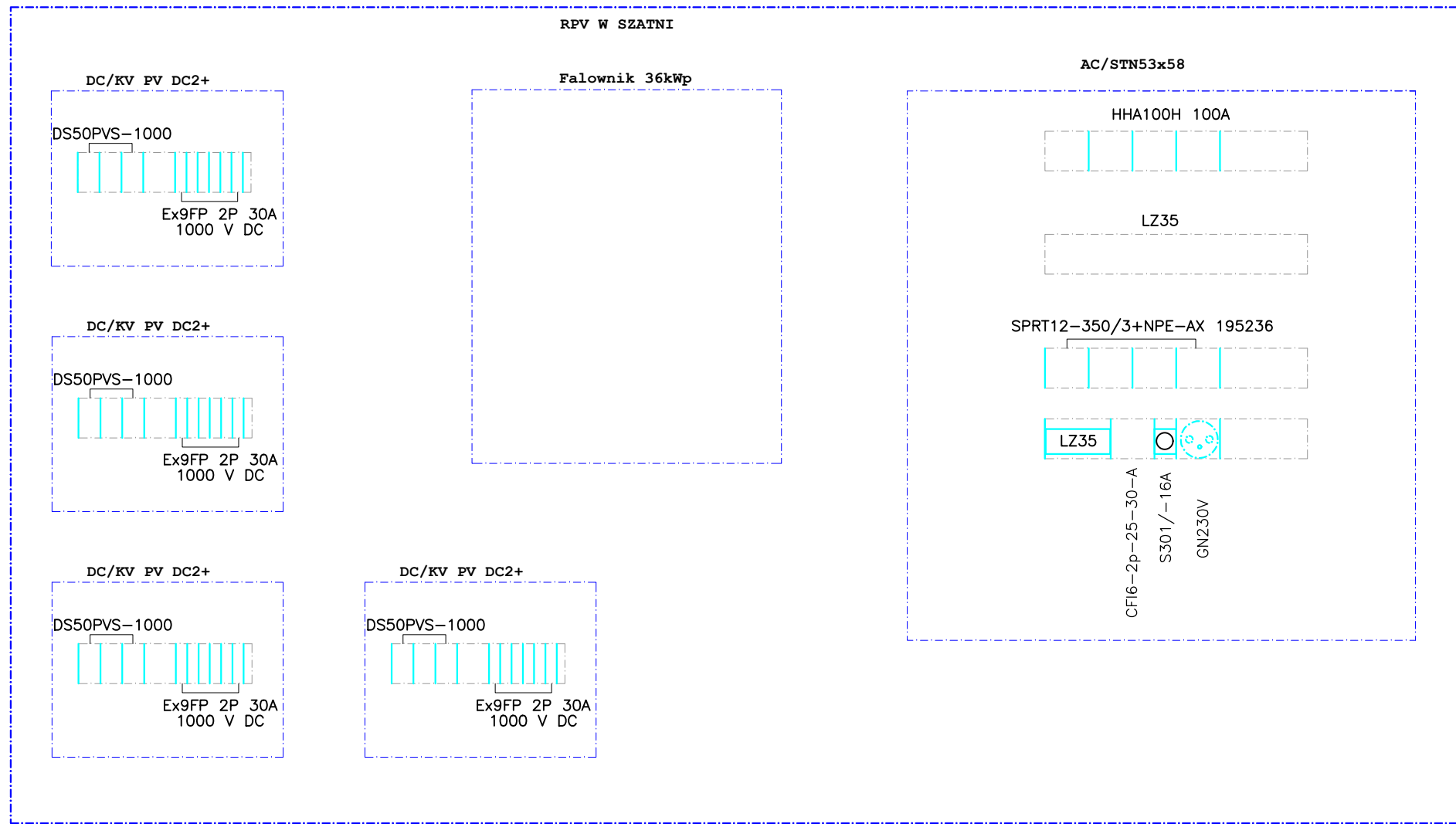
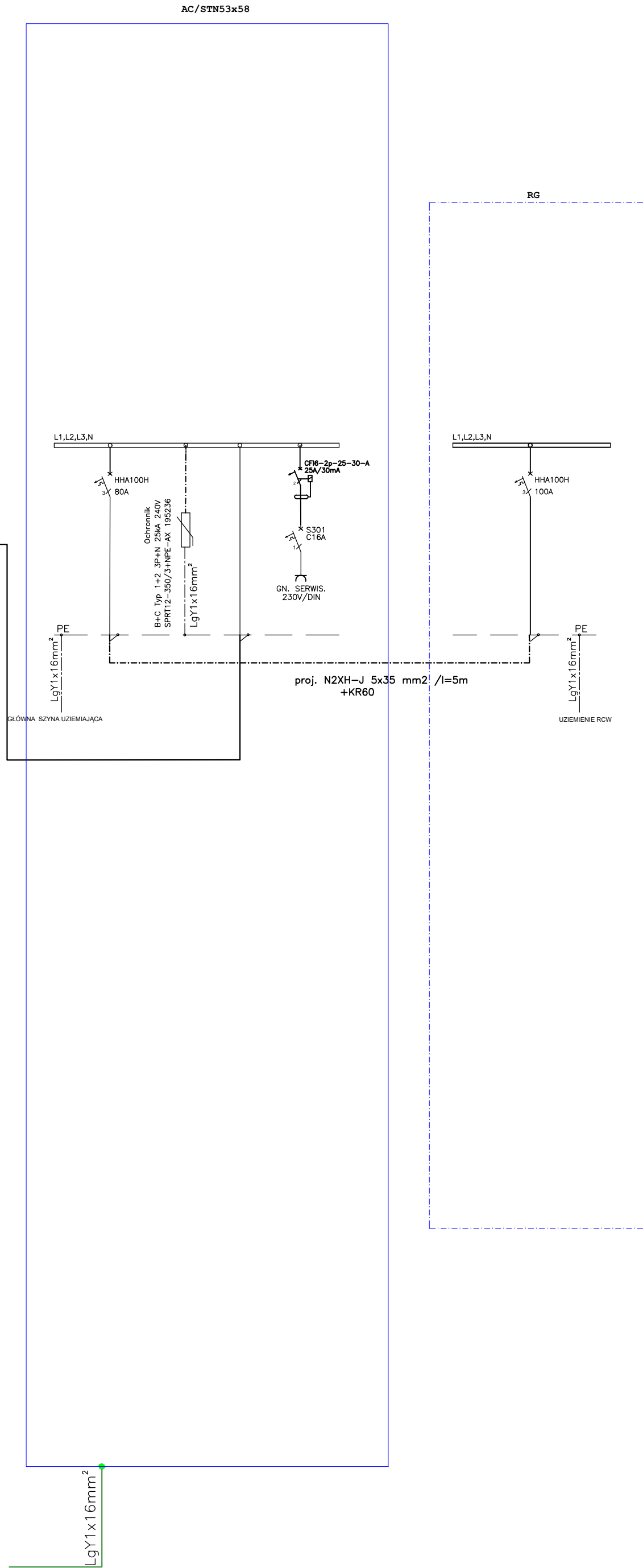
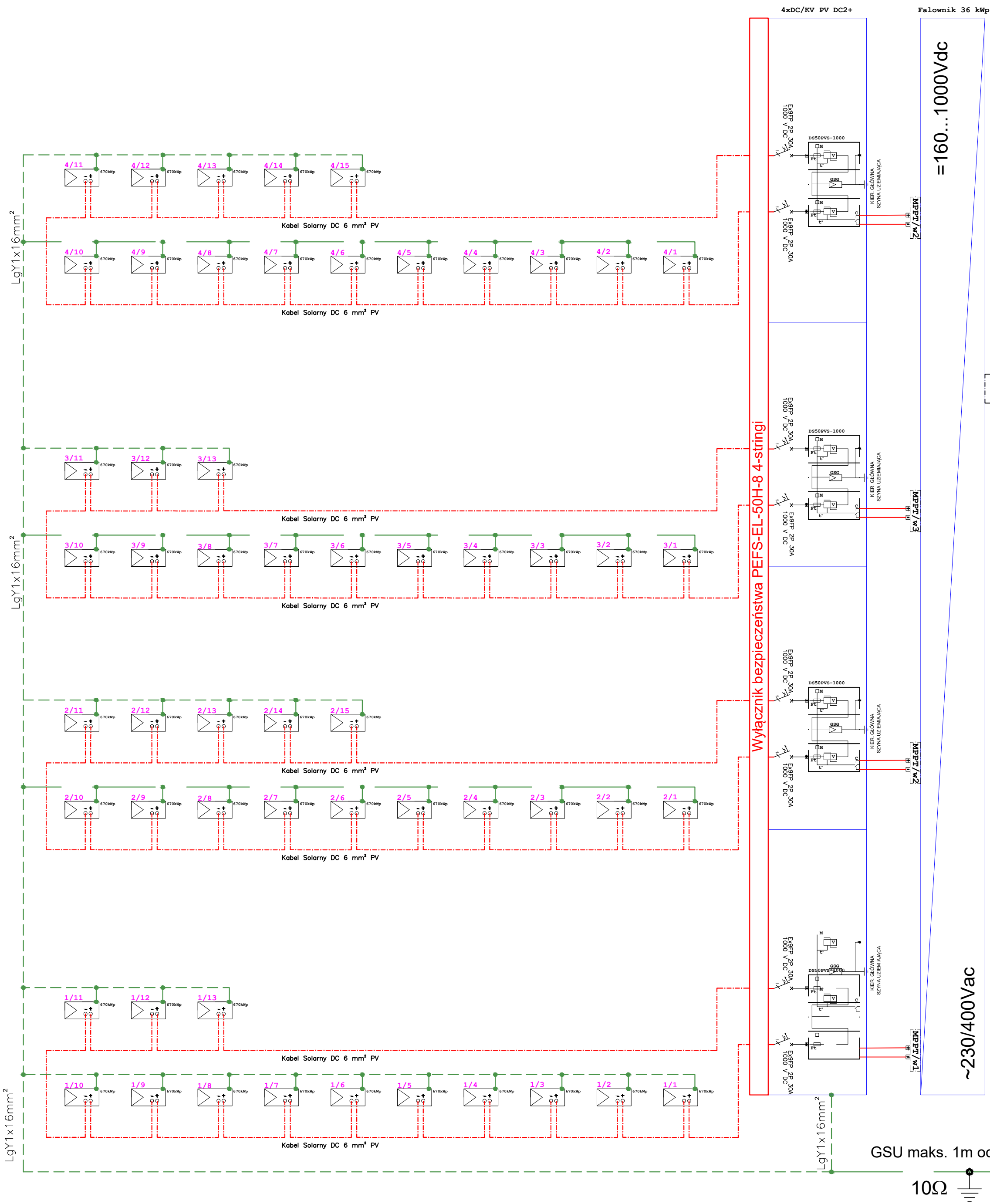
Zabezpieczenie pożarowe DC  
typu PEFS-EL=50H-8 4-stringi  
zapewnić zacinienie

Pomiędzy panelami realizować kabel solarny  
typu SOLARFLEX®-X H1Z2Z2-K 6 mm² PV  
w korycie stalowym 100x50 z pokrywą

W celu uniknięcia występowania pętli indukcyjnych, przewód pomiędzy inwerterem i ostatnim modułem w stringu należy prowadzić wzdłuż wcześniejszej trasy przewodów danego stringu.



JEDNOSTKA PROJEKTOWA: <b>PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP.Z O.O.</b> <b>KELVIN</b> 85-303 Bydgoszcz ul. Piękna 13			
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: - Zespół Placówek Oświatowych w Tucznie ul. Pakoska 33, 88-180 Tucznio NR EWID.DZIAŁKI: 50 OBRĘB: Tucznio			
INWESTOR: GMINA ŻŁOTNIKI KUJAWSKIE ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Żłotniki Kujawskie			
OPRACOWANIE: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA			
RYSUNEK:	RZUT DACHU - ROZMIESZ. INSTAL.	NR RYSUNKU: E1	SKALA: 1:100
PROJEKTOWAŁ:	inż. Aleksander Michalski	NR UPRAWNIEN: KI-I-7342-97/98	DATA I PODPIS: 15 06 2024
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Leszek Białkowski	NR UPRAWNIEN: RGPI-V-732-59/97	DATA I PODPIS: 15 06 2024



Falownik posiada wbudowane zabezpieczenia przeciwprzepięciowe oraz zabezpieczenie antywyspowe wyłączające falownik w przypadku parametrów sieci odbiegających od wartości nastawnych.

Falownik panelowy 36kWp doposażyć w moduł nadawczy datalogger z kartą SIM

JEDNOSTKA PROJEKTOWA	PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP. Z O.O.
KELVIN	85-303 Bydgoszcz ul. Piękna 13
WAZNA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	Zespół Placówek Oświatowych w Tucznie ul. Piękna 33, 85-180 Tuczn NR EWID. DZIAŁKI: 50 OBRĘB: Tuczn
INWESTOR	GINA ZŁOTNIKI KUJAWSKIE ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 86-190 Złotniki Kujawskie
OPRACZOWANE	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
WYKONK:	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI
PROJEKTOWAL:	inż. Aleksander Michalski
SPRAWDZIL:	mgr inż. Leszek Białkowski
NR RYSUNKU:	E2
NR UPRAWNIENI:	KU.0-7342-9798
DATA I PROPS:	13.06.2024
SKALA:	SZKIC
DATA I PROPS:	13.06.2024



Pakoska 33, 88-180 Tuczno

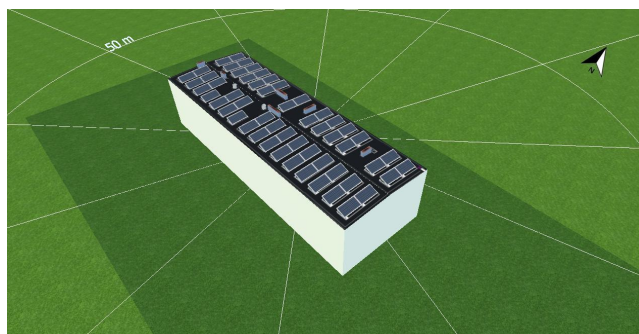
**Tytuł projektu:** Zespół Placówek Oświatowych

15.06.2024

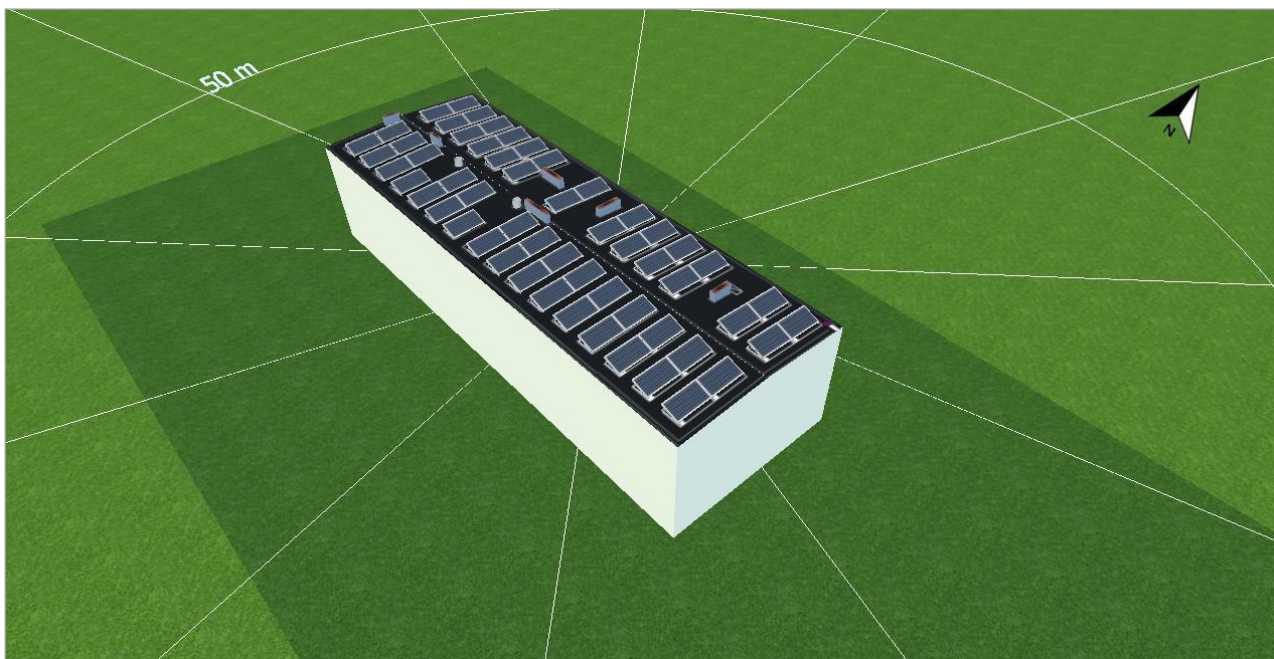
## Twój system fotowoltaiczny

### Adres instalacji

Pakoska 33, 88-180 Tuczno



## Przegląd projektu

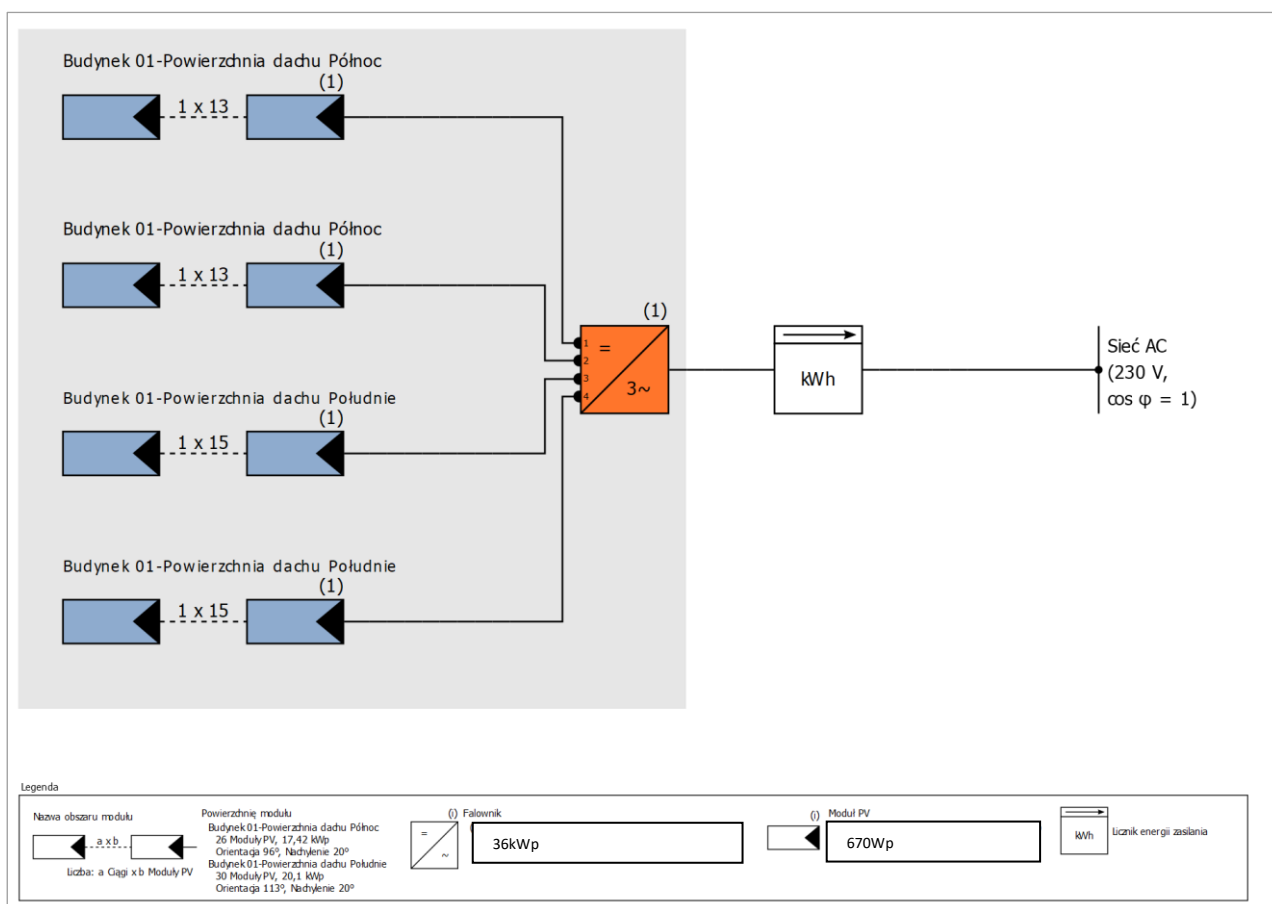


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

## Instalacja PV

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

Dane klimatyczne	Torun, POL (1996 - 2015)
Moc generatora PV	37,52 kWp
Powierzchnia generatora PV	174,0 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	56
Liczba falowników	1



Ilustracja: Schemat instalacji

## Zysk

### Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	31 299 kWh
Energia oddana do sieci	31 299 kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh
Udział konsumpcja własna energii	0,0 %
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	0,0 %
Spec. uzysk roczny	834,19 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	79,7 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	6,7 %/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	14 710 kg / rok

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	15.06.2024

### Dane klimatyczne

Lokalizacja	Torun, POL (1996 - 2015)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

## Powierzchnie modułów

### 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Północ

#### Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Północ

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Północ
Moduły PV	26 x 670Wp
Producent	
Nachylenie	20 °
Orientacja	Wschód 96 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	80,8 m <sup>2</sup>



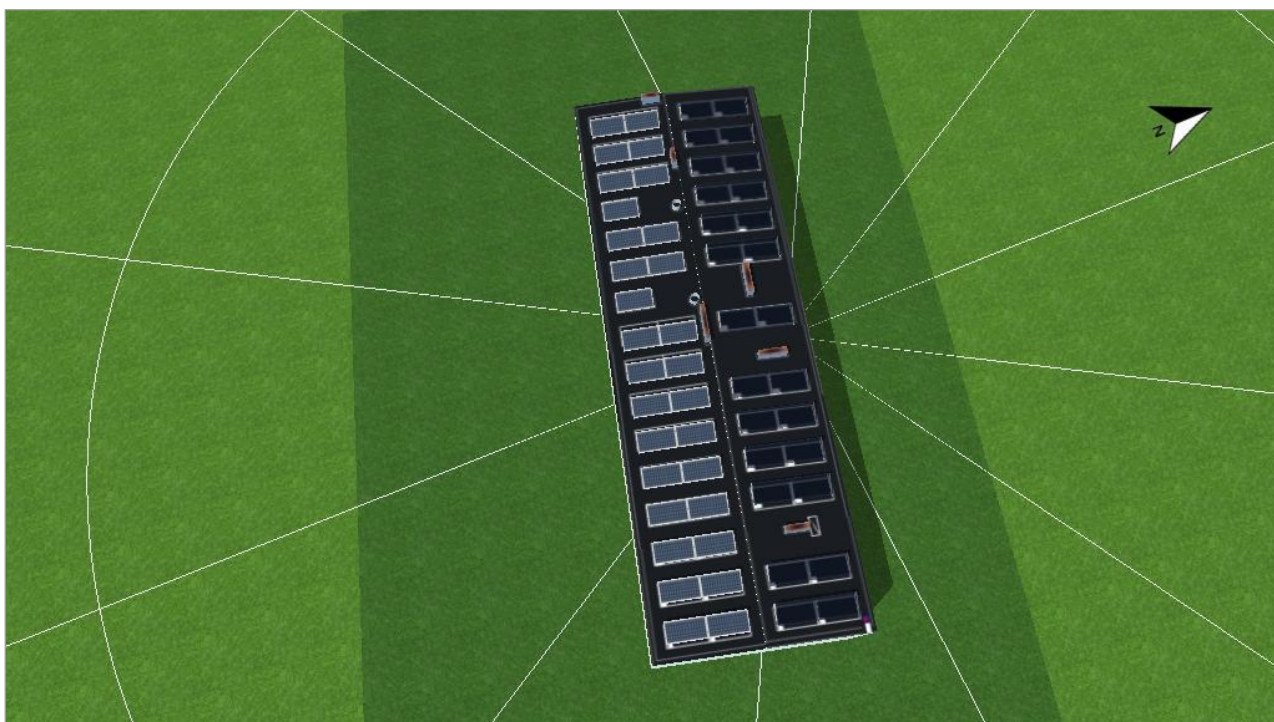
Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Północ



## 2. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

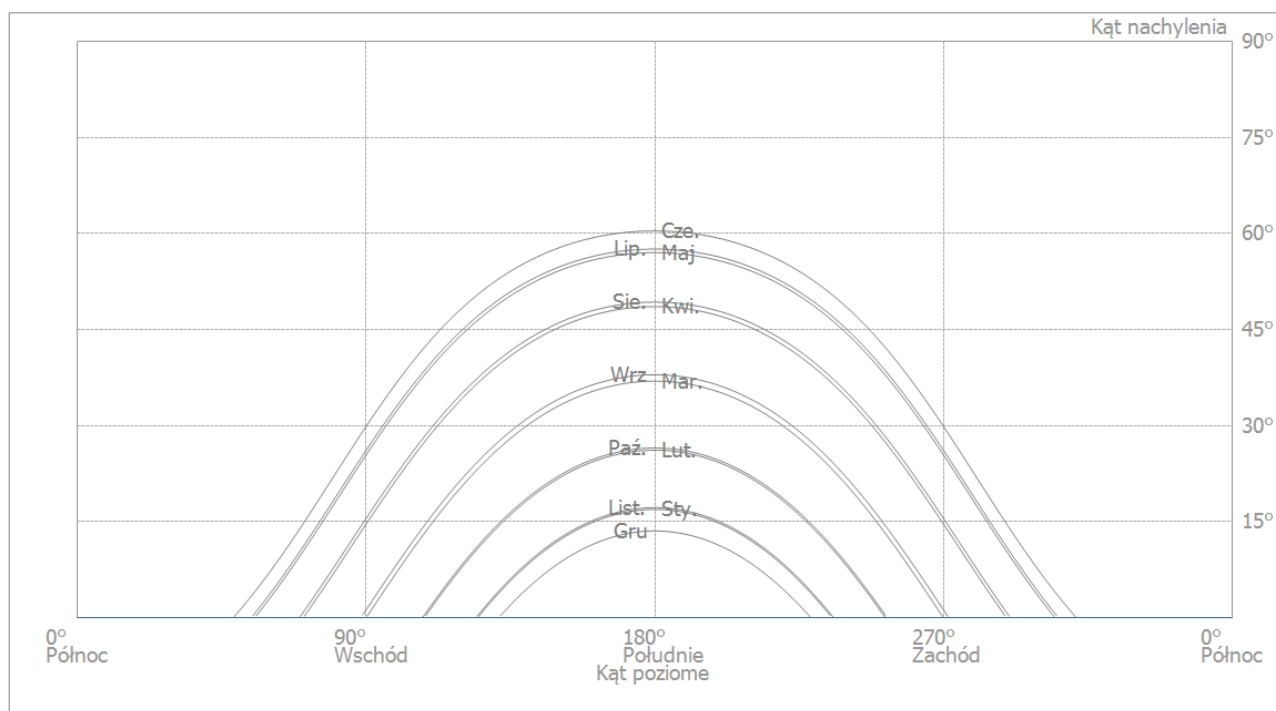
### Generator PV, 2. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV	30 x 670Wp
Producent	
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południowy-wschód 113 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	93,2 m <sup>2</sup>



Ilustracja: 2. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

## Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

## Konfigurację falownika

## Konfiguracja 1

Powierzchnie modułów

Budynek 01-Powierzchnia dachu Północ + Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

## Falownik 1

Model	36kWp
Producent	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	104,2 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 13
	MPP 2: 1 x 13
	MPP 3: 1 x 15
	MPP 4: 1 x 15

## Sieć AC

## Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

# Wyniki symulacji

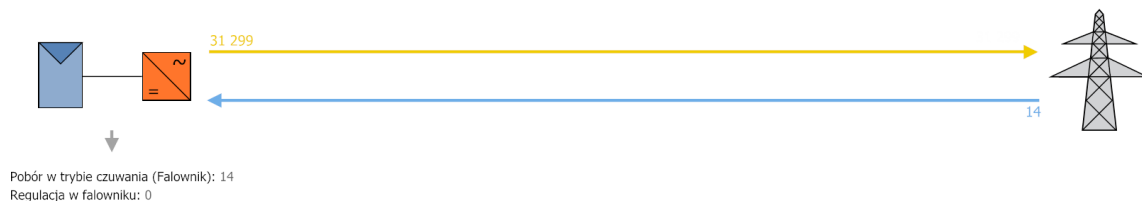
## Wyniki Cała instalacja

### Instalacja PV

Moc generatora PV	37,5 kWp
Spec. uzysk roczny	834,19 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	79,7 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	6,7 %/Rok
Energia oddana do sieci	31 299 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	31 299 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	14 kWh/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	14 710 kg / rok

### Schemat przepływu energii

Projekt: Zespół Placówek Oświatowych

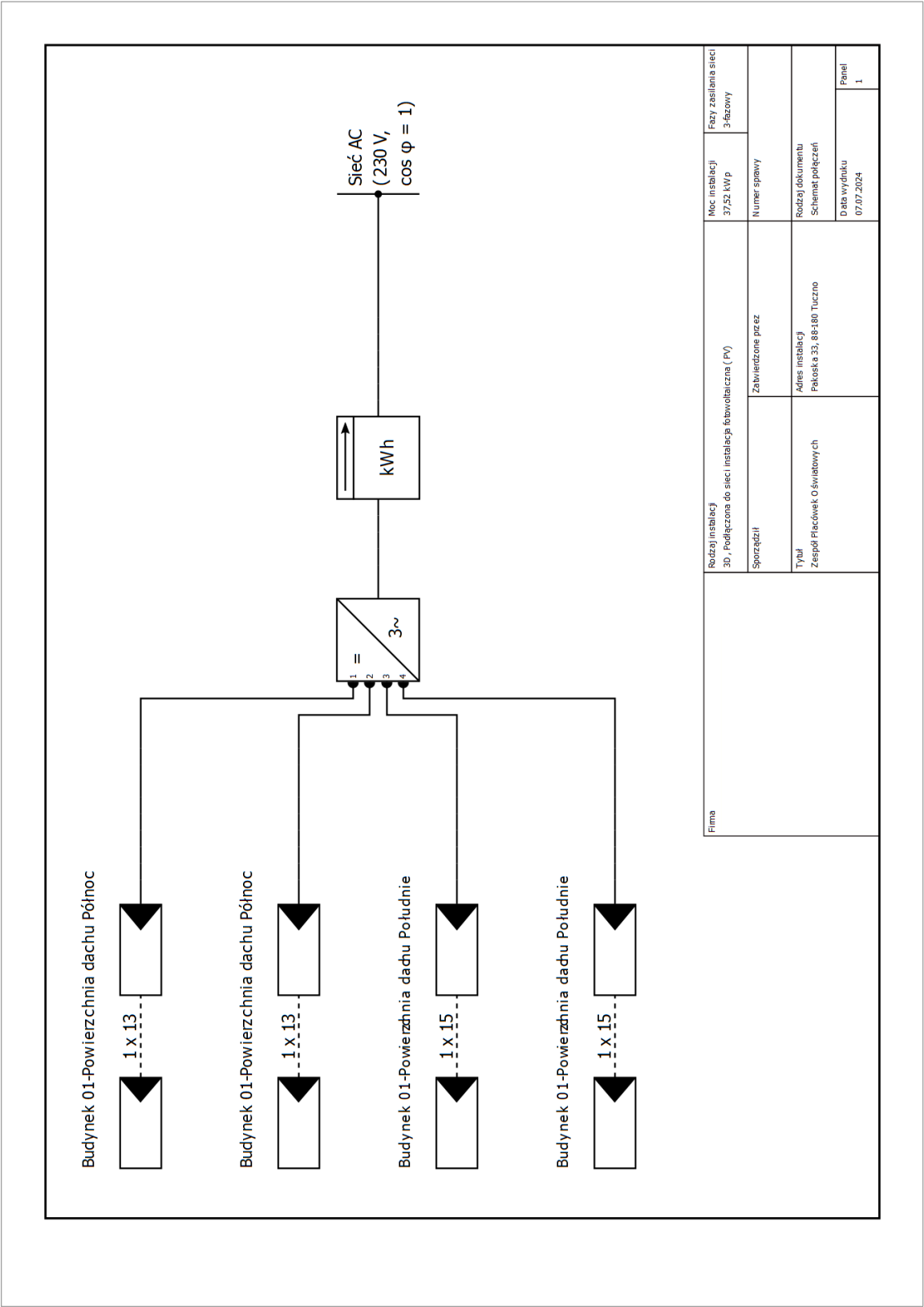


Wszystkie wartości w kWh  
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia  
created with PV\*SOL

Ilustracja: Schemat przepływu energii

Plany i listy części

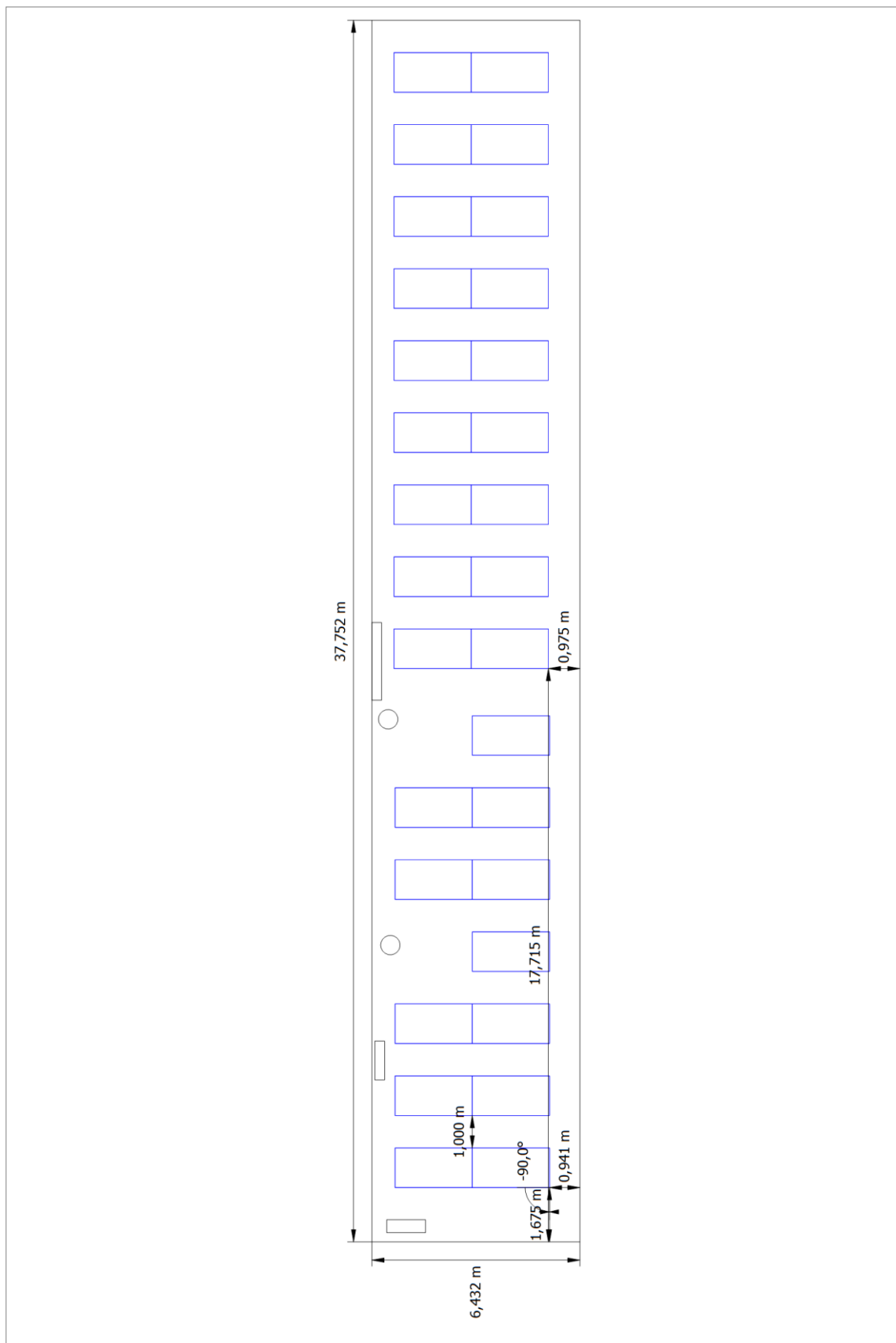
Schemat połączeń



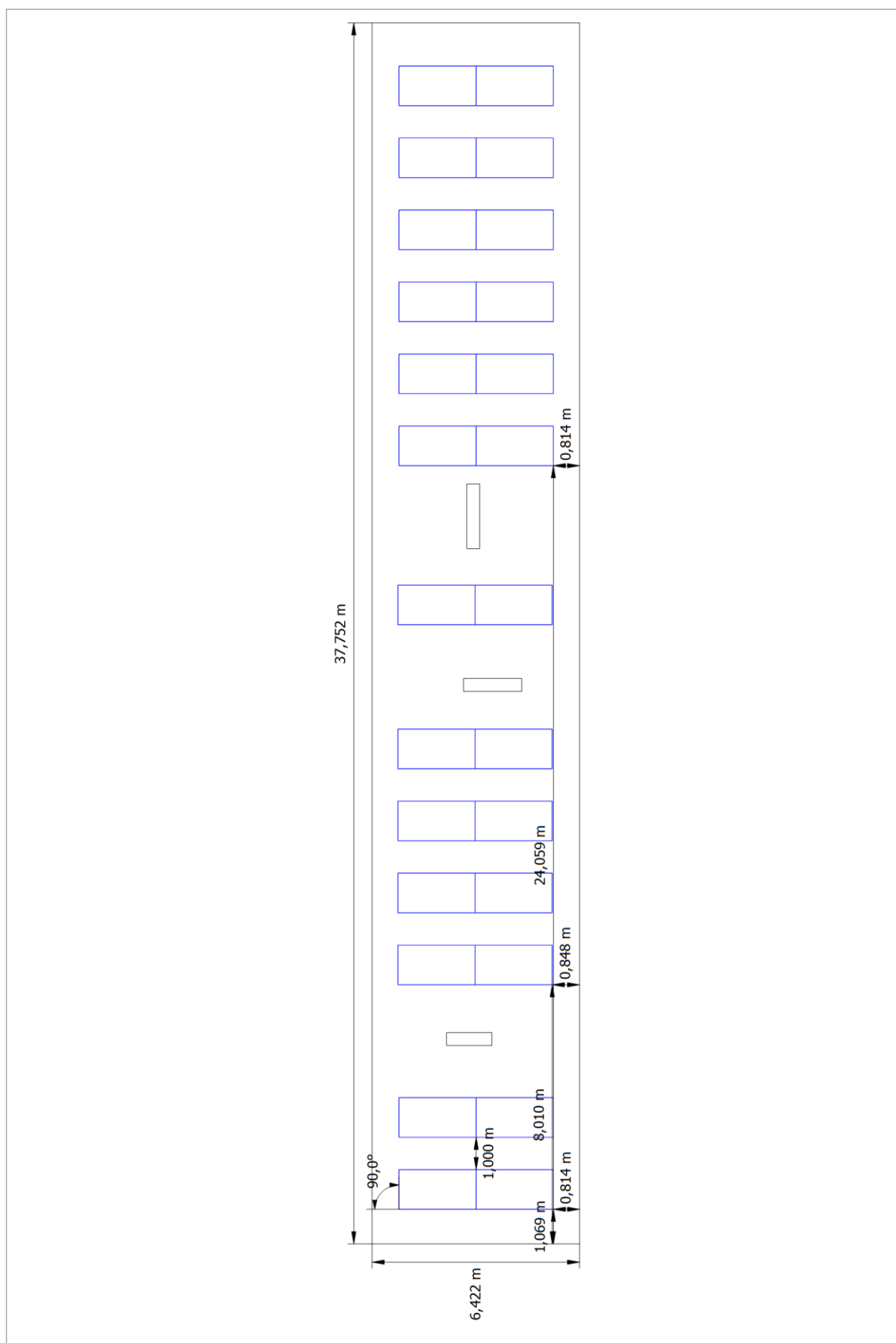
Ilustracja: Schemat połączeń



## Plan wymiarowy

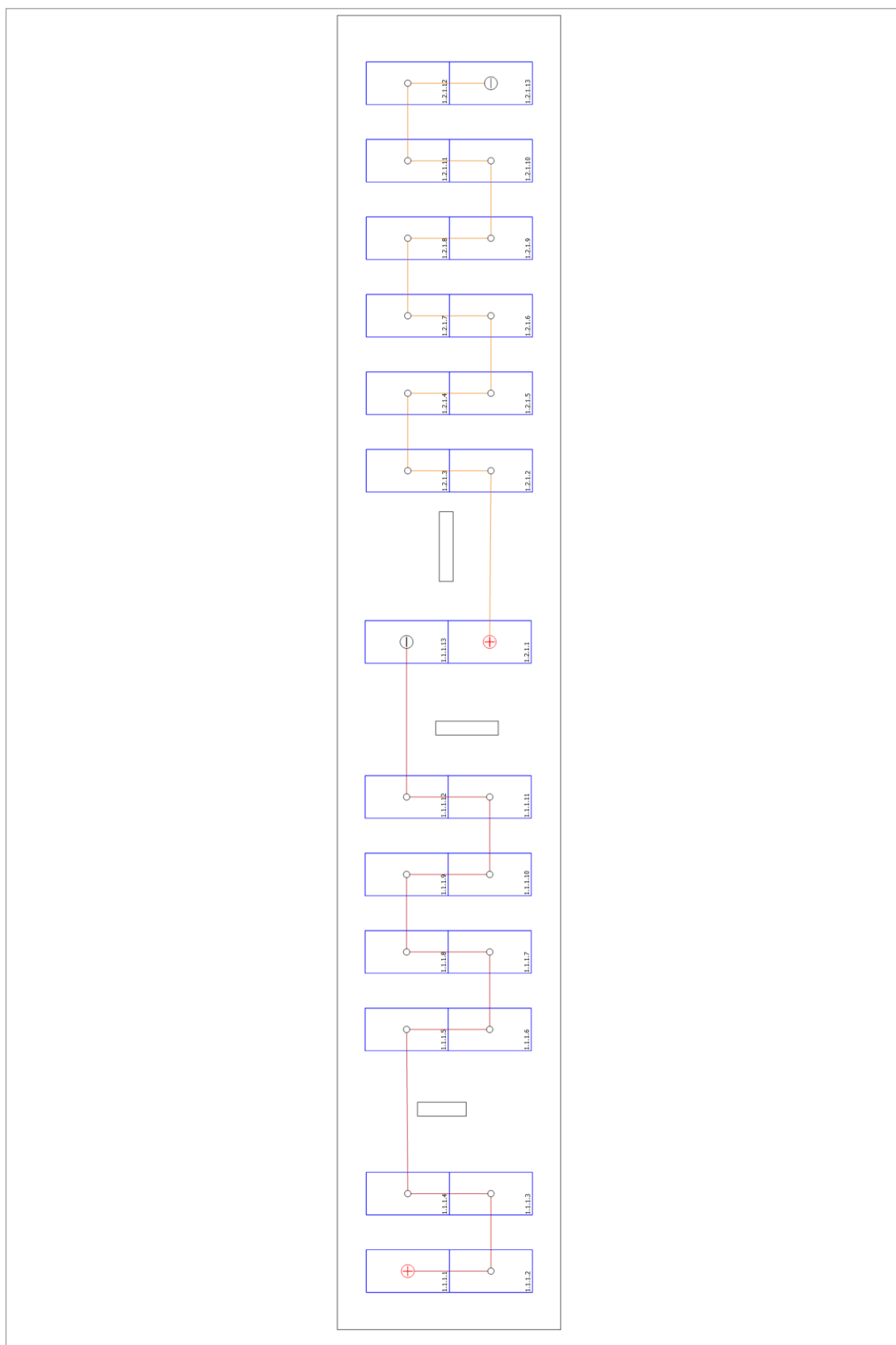


Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

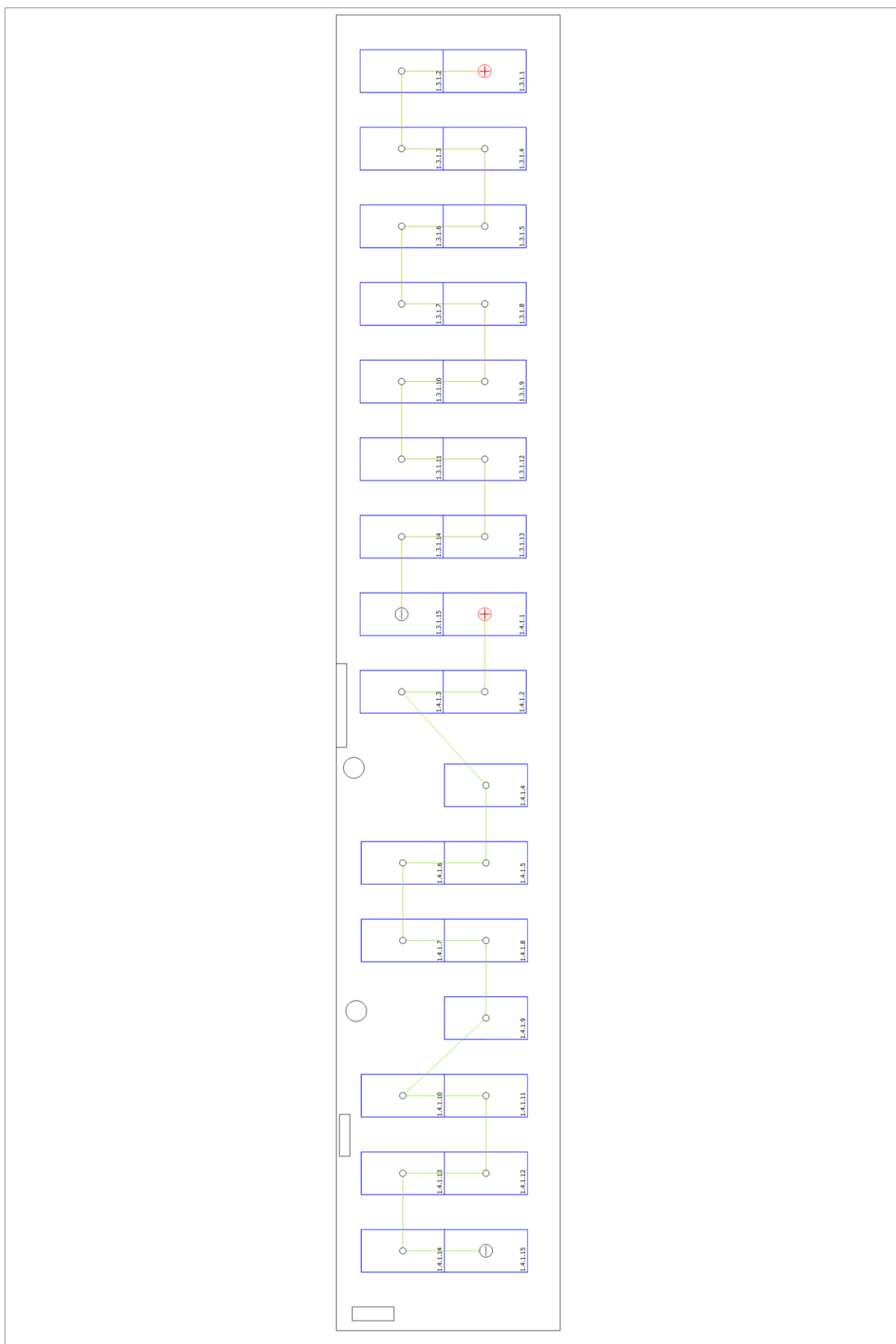


Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Północ

## Schemat elektryczny



Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Północ



Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

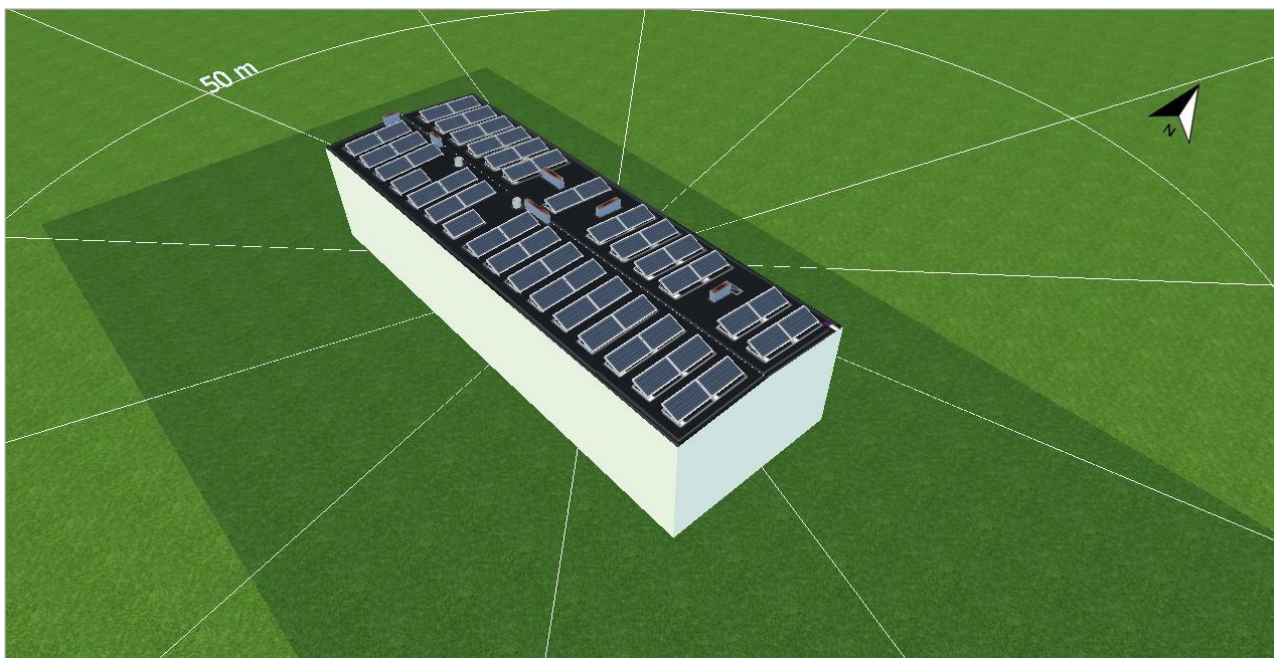
## Lista części

### Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV			670Wp	56	Sztuka
2	Falownik			36kWp	1	Sztuka
3	Wyłącznik			Licznik energii zasilania	1	Sztuka

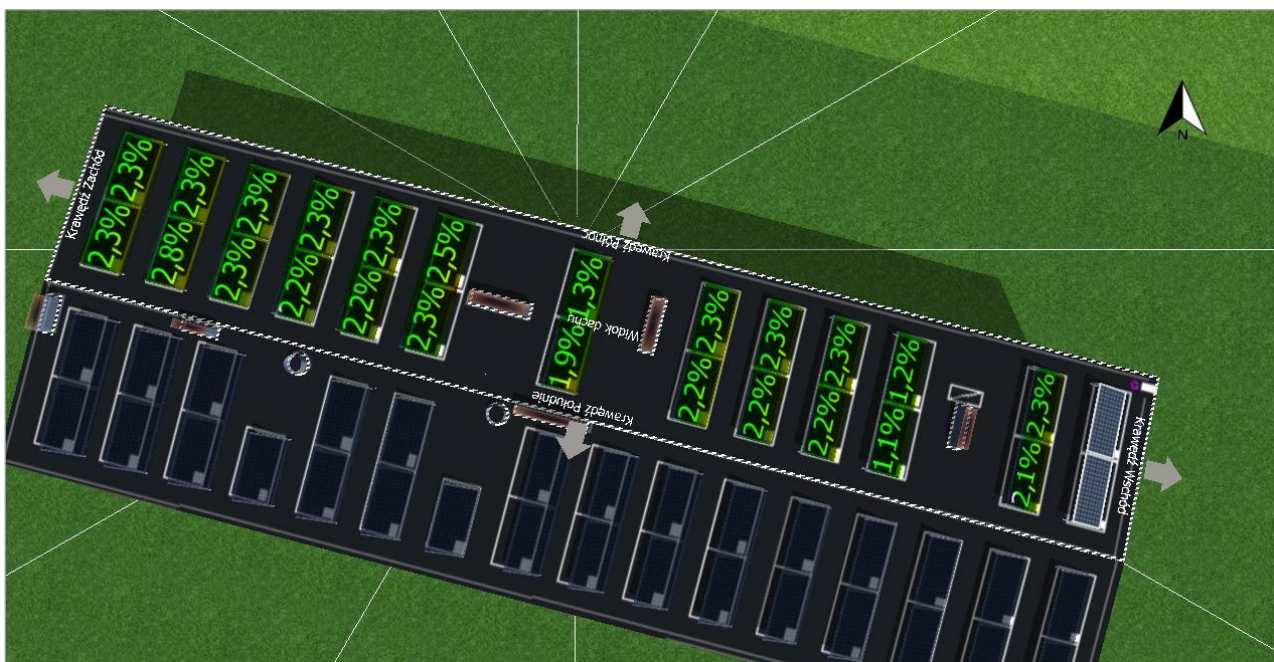
## Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D

### Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu03

### Zacienienie



Ilustracja: Zrzut ekranu04



Ilustracja: Zrzut ekranu05



Bydgoszcz, dnia 31.12.1998 r.



WOJEWODA BYDGOSKI

KI-II-7342-97/98

## DECYZJA

Na podstawie art. 13, ust. 1, pkt 1 i 2, art. 14, ust. 1, pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [Dz. U. Nr 89, poz. 414], oraz § 9, ust. 1, pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie [Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38], po rozpatrzeniu wniosku Pana Aleksandra Michalskiego z dnia 1 października 1998 r.

**nadaje**

**Panu Aleksandrowi MICHALSKIEMU**

inż. elektryk

ur. dnia 4 kwietnia 1949 r. w Bydgoszczy

**uprawnienia budowlane**

**do projektowania i kierowania**

**robotami budowlanymi**

**w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń**

**w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**

**elektrycznych i elektroenergetycznych**

### Uzasadnienie

Komisja Egzaminacyjna, działająca w oparciu o zarządzenie Nr 46/98 Wojewody Bydgoskiego z dnia 7.05.98 r. w sprawie powołania komisji do oceny osób ubiegających się o stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnień budowlanych i ustalenia dla niej regulaminu działania - stwierdziła posiadanie przez ww. wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych we wnioskowanej specjalności.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu - orzekłem jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za moim pośrednictwem, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.



Z up. Wojewody  
Adam Kozłowski  
Zacznik  
Kontrola



Bydgoszcz, dnia 1997 - 12 - 18



## WOJEWODA BYDGOSKI

Nr ewid. RGPI-V-7342-59/97

### DECYZJA

Na podstawie art. 18, ust. 1, pkt 1, art. 14, ust. 1, pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414) oraz § 9, ust. 1, rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie [Dz.U. z 1995 r. Nr 8, poz. 88], po rozpatrzeniu wniosku Pana Leszka Białkowskiego z dnia 17 września 1997 r.,

**nadaje**  
**Panu Leszkowi BIAŁKOWSKIEMU**

**magistrowi inżynierowi elektrotechniki**  
**ur. dnia 9 sierpnia 1966 r. w Bydgoszczy,**

**uprawnienia budowlane**  
**do projektowania**  
**w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń**  
**w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych**

#### Uzasadnienie

Komisja Egzaminacyjna, działająca w oparciu o zarządzenie Nr 115/95 Wojewody Bydgoskiego z dnia 8 sierpnia 1995 r. w sprawie powołania komisji do oceny osób ubiegających się o stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnień budowlanych i ustalenia dla niej regulaminu działania [Dz. Urz. Woj. Bydg. Nr 10, poz. 60] - stwierdziła posiadanie przez ww. wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych we wnioskowanej specjalności.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu - orzekłem jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za moim pośrednictwem, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.



Z up. Wojewody

*[Signature]*  
mgr inż. Andrzej Janusz Włodek  
Architekt Wojewódzki



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-N52-RJP-2FG \*

Pan ALEKSANDER MICHALSKI o numerze ewidencyjnym KUP/IE/3762/02  
adres zamieszkania ul. BORTNOWSKIEGO 4, 85-793 BYDGOSZCZ  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-19 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-FRM-JMT-LD9 \*

Pan LESZEK BIAŁKOWSKI o numerze ewidencyjnym KUP/IE/3035/02  
adres zamieszkania ul. FORDOŃSKA 442/11, 85-790 BYDGOSZCZ  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-21 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

# SUN2000-30/36/40KTL-M3 Smart String Inverter



## Inteligentny

Inteligentne monitorowanie  
8 łańcuchów



## Sprawny

Maksymalna sprawność  
98,7%



## Bezpieczny

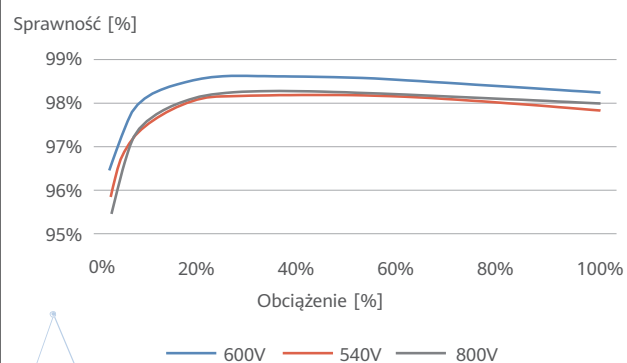
Konstrukcja bez dodatkowych  
bezpieczników



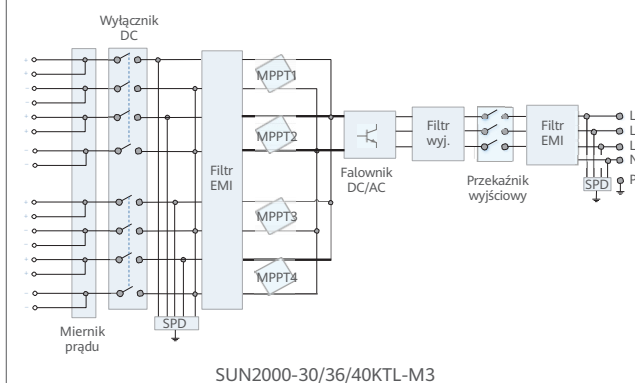
## Niezawodny

Ochronniki  
przeciwprzepięciowe typu II  
dla DC i AC

## Krzywa sprawności



## Schemat obwodu



UN2000-30/36/40KTL-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 dla MPPT	26 A			
Maksymalny prąd zwarciový dla MPPT	40 A			
Napięcie startowe	200 V			
Zakres napięcia roboczego MPPT <sup>2</sup>	200 V ~ 1000 V			
Znamionowe napięcie wejściowe	600 V			
Ilość MPPT	4			
Maksymalna ilość wejść MPPT	2			
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 wyjściowe	230 V AC / 400 V AC, 3W/N + PE			
Znamionowa częstotliwość sieci AC	50 Hz / 60 Hz			
Znamionowy prąd wyjściowy	43,3 A	52,0 A	57,8 A	
Maksymalny prąd wyjściowy	47,9 A	58,0 A	63,8 A	
Zakres regulacji współczynnika mocy	0,8 wyprzedzający... 0,8 opóźniony			
Wsp. zawartości harmonicznych THD	< 3%			
Zabezpieczenia				
Urządzenie odłączające po stronie wejścia	Tak			
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	Tak			
Zabezpieczenie nadprądowe AC	Tak			
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	Tak			
Monitorowanie awarii łańcucha modułów PV	Tak			
Ochronnik przeciwprzepięciowy DC	Tak			
Ochronnik przeciwprzepięciowy AC	Tak			
Wykrywanie rezystancji izolacji DC	Tak			
Jednostka monitorująca prąd upływu	Tak			
Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym	Tak			
Odbiornik do zdalnego sterowania	Tak			
Zintegrowana funkcja PID recovery <sup>3</sup>	Tak			
Komunikacja				
Wyświetlacz	Wskaźniki LED, WLAN + APP			
RS485	Tak			
Smart Dongle	WLAN/Ethernet przez Smart Dongle-WLAN-FE (opcjonalnie) 4G / 3G / 2G przez Smart Dongle-4G (opcjonalnie)			
Magistrala monitorująca (MBUS)	Tak (wymagany transformator izolujący)			
Dane ogólne				
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	640 x 530 x 270 mm			
Waga (z płytka montażową)	43 kg			
Emisja hałasu	< 46 dB			
Zakres temperatury pracy	-25°C ~ 60°C			
Chłodzenie	Konwekcja naturalna			
Maksymalna wysokość pracy	4000 m			
Wilgotność względna	0 ~ 100%			
Złącze DC	MC4			
Złącze AC	Wodoodporny zacisk + złącze OT/DT			
Stopień ochrony	IP66			
Konstrukcja	Bez transformatora			
Pobór mocy w porze nocnej	< 5,5 W			
Zgodność z optymalizatorem				
Kompatybilny optymalizator	SUN2000-450W-P			
Zgodność z normą (więcej informacji dostępnych na życzenie)				
Certyfikaty	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683			
Normy dot. połączenia sieciowego	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, Uchwała Nr 7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA			

<sup>\*1</sup> Maksymalne napięcie wejściowe jest górną wartością graniczną napięcia DC. Każde wyższe napięcie wejściowe DC może spowodować uszkodzenie falownika.

<sup>\*2</sup> Każde napięcie wejściowe DC przekraczające zakres napięcia roboczego może spowodować nieprawidłowe działanie falownika.

<sup>\*3</sup> SUN2000-30~40KTL-M3 podnosi potencjał między PV-a uziemieniem powyżej zera, dzięki zintegrowanej funkcji PID Recovery, w celu odwrócenia niekorzystnych skutków degradacji modułów. Obsługiwane typy modułów to: Typ P (mono, poli), Typ N (nPERT, HIT)

**AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR:**  
**EMITER Sp. z o.o.**



www.emiter.net.pl | emiter@emiter.net.pl | tel.: 32 7303400



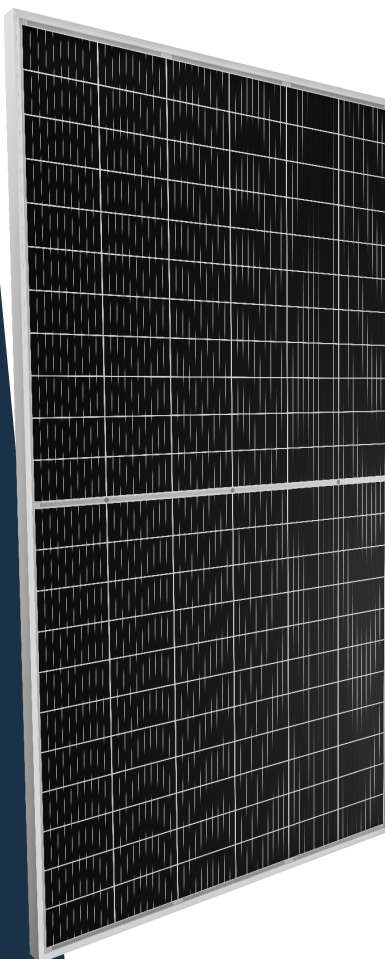
670W

Maksymalna moc wyjściowa



21.6%

Sprawność modułu



Odporność modułów na efekt PID  
potwierdzona certyfikacją TÜV SÜD



Zmniejszone ryzyko wystąpienia  
punktów Hot-Spot



Technologia Multi Busbar (12BB)



Wysoka sprawność



Wytrzymałość na obciążenie:  
Śniegiem 5400Pa  
Wiatrem 2400Pa



25 lat gwarancji na moc  
Moc po 15 latach nie mniejsza, niż 90.3%  
Moc po 25 latach nie mniejsza, niż 84.8%



15 lat gwarancji na produkt

POLSKA  
GWARANCJA



PARAMETRY ELEKTRYCZNE STC					
Maks. moc - Pmpp (W)	650	655	660	665	670
Napięcie mocy maks. - Vmpp (V)	37.6	37.8	38.0	38.2	38.4
Natęż. prądu mocy maks. - Imp (A)	17.29	17.33	17.37	17.41	17.45
Napięcie obw. otwartego - Voc (V)	44.9	45.1	45.3	45.5	45.7
Prąd zwarcowy - Isc (A)	18.27	18.33	18.39	18.45	18.50
Sprawność modułu (%)	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6
Współczynnik wypełnienia - FF (%)	79.2	79.2	79.2	79.2	79.3
Temp. pracy modułu (°C)	od -40 do +85				
Maks. napięcie systemu (V)	1500 DC (IEC)				
Prąd znamionowy bezpiecznika (A)	30				
Tolerancja mocy (W)	0 ~ +5				

STC: Natężenie promieniowania 1000W/m2; temp. modułu 25°C; AM=1,5; Tolerancja pomiaru +/- 3%

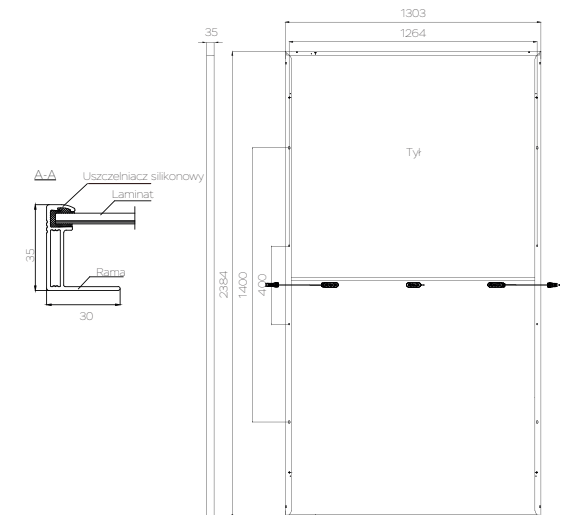
PARAMETRY ELEKTRYCZNE NMOT					
Maks. moc - Pmpp (W)	492	496	500	504	508
Napięcie mocy maks. - Vmpp (V)	34.9	35.1	35.3	35.4	35.6
Natęż. prądu mocy maks. - Imp (A)	14.09	14.13	14.17	14.22	14.26
Napięcie obw. otwartego - Voc (V)	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Prąd zwarcowy - Isc (A)	14.86	14.89	14.93	14.96	15.01

NMOT: Natężenie promieniowania 800W/m2; temp. otoczenia 20°C; AM=1,5; prędkość wiatru 1m/s

PARAMETRY TEMPERATUROWE	
Temperaturowy współczynnik mocy (Pmpp % / °C)	-0.34
Temperaturowy współczynnik napięcia (Voc % / °C)	-0.25
Temperaturowy współczynnik natężenia (Isc % / °C)	0.04
Nominalna temperatura pracy modułu (NMOT % / °C)	43±2

WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE	
Ogniwo (mm)	Monokrystaliczne 210 (12BB)
Ilość ogniw	132 (6 x 22)
Wymiary (mm)	2384 x 1303 x 35
Waga (kg)	33.9kg
Szkło (mm)	3.2 wzmocnione termicznie o wysokiej przepuszczalności, z powłoką AR
Laminat	EVA
Backsheet	Biały
Rama (mm)	profil aluminiowy anodowany - 35
Skrzynka przyłączeniowa	IP68
Przewody wyjściowe (mm2 / mm)	Przekrój - 4.0, dł. 350
Złącze	MC4
Pakowanie	31 sztuk / paleta, 558 sztuk / 40' kontener

\*Przewody wyjściowe - możliwość dostosowania długości przewodów



Wszystkie wymiary są w mm.  
Uwaga: Ogniwa oraz moduły mogą różnić się odzieniem.



# Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa z serii PEFS



## Cechy

- Do 5 stringów
- Do 85A
- Do 1500 V DC
- Certyfikaty CE
- Wyłącznik silnikowy
- Solidna obudowa z tworzywa sztucznego IP66
- Przygotowane otwory | łączniki kablowe | Złącza MC4
- Wbudowany izolator prądu stałego z certyfikatami TUV, CE, CB, SAA, UL, CCC
- Automatyczny wyłącznik przy temperaturze 70 °C
- Wyposażony w zawór oddechowy, aby uniknąć kondensacji wewnątrz obudowy



## Wybór kodu

PEFS	EL	x	y
PROJOY PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK BEZPIECZEŃSTWA Z SERII PEFS	ZAŁĄCZNIK	OBECNY BIEŻĄCY	Okablowanie

Modele: PEFS-ELx-y. Prąd znamionowy: x = 16/25/32/40/55 / 40H / 50H, Rodzaje okablowania: y = 2 / 2H / 4S / 4T / 4B / 4/6/8/10 / 3T / 6T / 9T



Zestaw z przetłoczeniami, M12



Zestaw z łącznikami kablowymi, M12

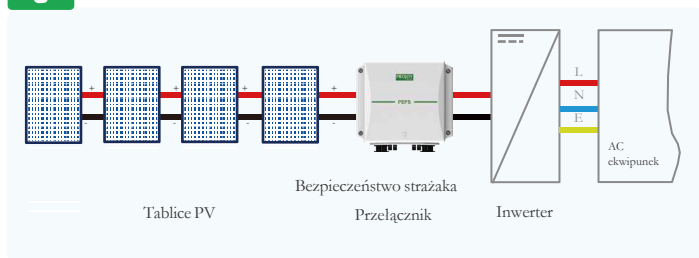


Zestaw ze złączami BC03D

Gdy prąd jest większy niż 40A, wybierz dławiki kablowe lub przetłoczenia.



## Diagram



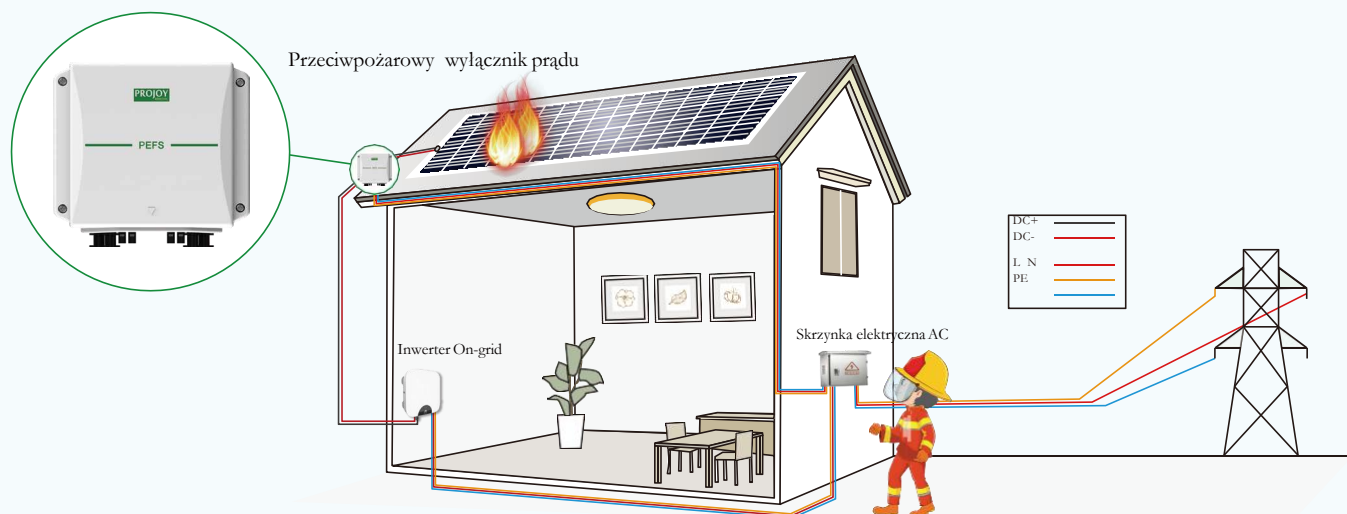
## Dane techniczne

Parametry techniczne	
Główne parametry	PEFS
Napięcia łańcuchowe (Vdc)	300~1500
Prąd na stringu (A)	9~85
Liczba stringów	1~5
Przełącznik okablowania	2/2H/4S/4T/4B/4/6/8/10/3T/6T/9T
Napięcie robocze	100Vac - 270Vac
Napięcie nominalne	230Vac
Prąd nominalny	30mA
Uruchomienie (ładowanie) prądu	średni 100mA
Przełącznik włącznika prądu	max 300mA
Kontakt zwrotny	24Vdc - 300mAmax
Zakres temperatury pracy	-20°C - +50°C
Maksymalna temperatura pracy przed automatycznym wyłączeniem	+70°C
Zakres temperatur przechowywania	-40°C - +85°C
Poziom zabezpieczenie	IP66
Poziom ochrony	Klasa II
Certyfikaty	CE
Rozłącznik DC rozłączyć zgodnie z	EN 60947-1&3
Liczba operacji	10000
Liczba operacji pod obciążeniem (PV1)	>1500

Dane PEFS dotyczą wbudowanych izolatorów prądu stałego. Dane zgodnie z IEC60947-3 (cd.3.2): 2015, UL508i, GB14048.3. Kategoria użytkowania DC-PV2 / DC-PV1.								Wejścia	Liczba stringów	Numer partii
300V	600V	700V	800V	900V	1000V	1200V	1500V			
16	16	16	16	13	9	6	3	2	1	PEFS-EL16-2
25	25	23	22	16	11	8	4	2	1	PEFS-EL25-2
32	32	27	26	20	13	10	5	2	1	PEFS-EL32-2
40	40	35	30	25	20	10	6	2	1	PEFS-EL40-2
55	55	55	45	35	25	15	8	2	1	PEFS-EL55-2
29	29	16	16	13	9	6	3	4	1	PEFS-EL16-2H
45	45	23	22	16	11	8	4	4	1	PEFS-EL25-2H
58	50	27	26	20	13	10	5	4	1	PEFS-EL32-2H
72	64	35	30	25	20	10	6	4	1	PEFS-EL40-2H
85	80	55	45	35	25	15	8	4	1	PEFS-EL55-2H
16	16	16	16	13	9	6	3	4	2	PEFS-EL16-4
25	25	23	22	16	11	8	4	4	2	PEFS-EL25-4
32	32	27	26	20	13	10	5	4	2	PEFS-EL32-4
40	40	35	30	25	20	10	6	4	2	PEFS-EL40-4
55	55	55	45	35	25	15	8	4	2	PEFS-EL55-4
16	16	16	16	16	16	16	16	4	1	PEFS-EL16-4S
25	25	25	25	25	25	25	20	4	1	PEFS-EL25-4S
32	32	32	32	32	32	32	23	4	1	PEFS-EL32-4S
40	40	40	40	40	40	40	30	4	1	PEFS-EL40-4S
55	55	55	55	55	55	55	40	4	1	PEFS-EL55-4S
16	16	16	16	16	16	16	16	4	1	PEFS-EL16-4T
25	25	25	25	25	25	25	20	4	1	PEFS-EL25-4T
32	32	32	32	32	32	32	23	4	1	PEFS-EL32-4T
40	40	40	40	40	40	40	30	4	1	PEFS-EL40-4T
55	55	55	55	55	55	55	40	4	1	PEFS-EL55-4T
16	16	16	16	16	16	16	16	4	1	PEFS-EL16-4B
25	25	25	25	25	25	25	20	4	1	PEFS-EL25-4B
32	32	32	32	32	32	32	23	4	1	PEFS-EL32-4B
40	40	40	40	40	40	40	30	4	1	PEFS-EL40-4B
55	55	55	55	55	55	55	40	4	1	PEFS-EL55-4B
50	50	50	50	50	50	40	30	2	1	PEFS-EL50H-2
40	40	40	40	40	40	30	20	2	1	PEFS-EL40H-2
50	50	50	50	50	50	40	30	4	2	PEFS-EL40H-3
40	40	40	40	40	40	30	20	3	2	PEFS-EL40H-3
50	50	50	50	50	50	40	30	3	2	PEFS-EL50H-4
40	40	40	40	40	40	30	20	4	2	PEFS-EL40H-4
50	50	50	50	50	50	40	30	6	3	PEFS-EL50H-6
40	40	40	40	40	40	30	20	6	3	PEFS-EL40H-6
50	50	50	50	50	50	40	30	8	4	PEFS-EL50H-8
40	40	40	40	40	40	30	20	8	4	PEFS-EL40H-8
50	50	50	50	50	50	40	30	10	5	PEFS-EL50H-10
40	40	40	40	40	40	30	20	10	5	PEFS-EL40H-10
50	50	50	50	50	50	50	50	4	1	PEFS-EL50H-4S
40	40	40	40	40	40	40	40	4	1	PEFS-EL40H-4S
50	50	50	50	50	50	50	50	4	1	PEFS-EL50H-4B
40	40	40	40	40	40	40	40	4	1	PEFS-EL40H-4B
50	50	50	50	50	50	50	50	4	1	PEFS-EL50H-4T
40	40	40	40	40	40	40	40	4	1	PEFS-EL40H-4T
50	50	50	50	50	50	50	40	3	1	PEFS-EL50H-3T
40	40	40	40	40	40	40	30	3	1	PEFS-EL40H-3T
50	50	50	50	50	50	50	40	6	2	PEFS-EL50H-6T
40	40	40	40	40	40	40	30	6	2	PEFS-EL40H-6T
50	50	50	50	50	50	50	40	9	3	PEFS-EL50H-9T
40	40	40	40	40	40	40	30	9	3	PEFS-EL40H-9T



# PRZELĄCZNIK BEZPIECZEŃSTWA STRAŻAKA PROJAY - EFEKTYWNIE ZAPEWNIĄ BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMU PV



W większości systemów PV wyłączniki izolacyjne DC są zintegrowane z falownikami PV. Ale nawet po wyłączeniu przełącznika prądu stałego między falownikiem a panelami fotowoltaicznymi, nadal będzie dochodzić do 600 ~ 1500 VDC. W przypadku pożaru strażacy mogą być narażeni na bardzo poważne potencjalne zagrożenia. Ale jeśli strażacy wyłączyli prąd zmienny przed gaszeniem pożaru, wyłącznik bezpieczeństwa serii PEFS wykryje awarię sieci, a po 5 sekundach PEFS automatycznie wyłączy przełącznik izolacji. Ponieważ ten wyłącznik bezpieczeństwa jest zamontowany blisko panelu fotowoltaicznego, prąd stały w budynku jest odłączony, co stwarza bezpieczne środowisko dla strażaków, zmniejsza potencjalne uszkodzenia i zapewnia bezpieczeństwo systemu fotowoltaicznego.

## 1. ZNAJDŹ ODPOWIEDNI CZAS NA WYGASZANIE POŻARU

Wyłącznik bezpieczeństwa dla strażaków serii PEFS odpowiada międzynarodowej standardowej procedurze pracy strażaka. W przypadku pożaru, po wyłączeniu obwodu prądu przemiennego, przełącznik szybkiego wyłączania automatycznie wyłączy się i odizoluje panele fotowoltaiczne, dzięki czemu strażacy mogą wyeliminować ryzyko wysokiego napięcia paneli fotowoltaicznych na dachu i uzyskać cenny czas, aby poradzić sobie z wypadkiem.

## 2. WYŁĄCZNIKI PANELE PV

Seria PEFS wykorzystuje przełącznik PEDS i może być używana bezpośrednio z panelami fotowoltaicznymi. W przypadku pożaru wyłącznik bezpieczeństwa strażaka może szybko wyłączyć układ fotowoltaiczny, bez ryzyka wysokiego napięcia stałego. Jeśli klient chce, aby cały dach osiągnął jeszcze niższe napięcie stałe (np. poniżej 80 V ~ 120 V), można zastosować wiele wyłączników bezpieczeństwa (po jednym na każde 2-3 panele), aby zapewnić maksymalne bezpieczeństwo.

## 3. ZRESETUJ AUTOMATYCZNIE

Wyłącznik bezpieczeństwa strażaków serii PEFS firmy Projay resetuje się automatycznie. Kiedy zasilanie AC zostanie wyłączone (np. podczas przerwy w zasilaniu), a następnie przywrócone zostanie zasilanie, seria PEFS zresetuje się i połączy obwód szybko i automatycznie. Klient nie musi za każdym razem resetować go ręcznie.

## 4. NIE WYMAGA DODATKOWEJ SIECI I BARDZIEJ STABILNA ZDOLNOŚĆ ON-OFF

W porównaniu ze zwykłymi szybkimi urządzeniami izolacyjnymi wykorzystującymi technologię zdalnej komunikacji na rynku, wyłącznik bezpieczeństwa strażaków serii PEF Projay jest bezpośrednio kontrolowany przez obwód prądu przemiennego, który nie wymaga dodatkowej sieci. Po prostu wykorzystuje istniejący system zasilania prądem przemiennym. Ponadto PEFS nie pełni funkcji włączania / wyłączania za pomocą elementów elektronicznych, ale poprzez przełącznik izolacyjny z funkcją gaszenia łuku, który odłącza obwód prądu stałego bezpośrednio ze znacznie większą stabilnością.

## 5. PRZEDŁUŻYĆ CYKL ŻYCIA FALOWNIKÓW PV

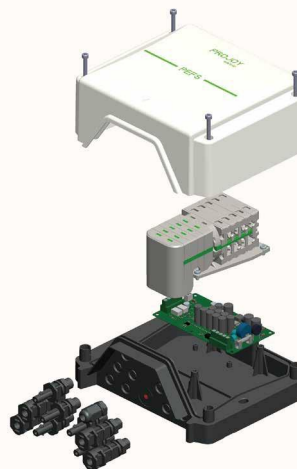
Po zainstalowaniu w systemie produktu PEFS firmy Projay, w przypadku braku prądu w obwodzie prądu przemiennego, np. podczas przerwy w dostawie prądu, konserwacji linii energetycznej lub awarii sieci, obwód prądu stałego zostanie automatycznie wyłączony. To znacznie przedłuży żywotność falowników PV i sprawi, że bezpieczniejsza będzie naprawa lub wymiana falowników PV.

## 6. KORZYSTAJ Z POPULARNYCH PRZELĄCZNIKÓW DC

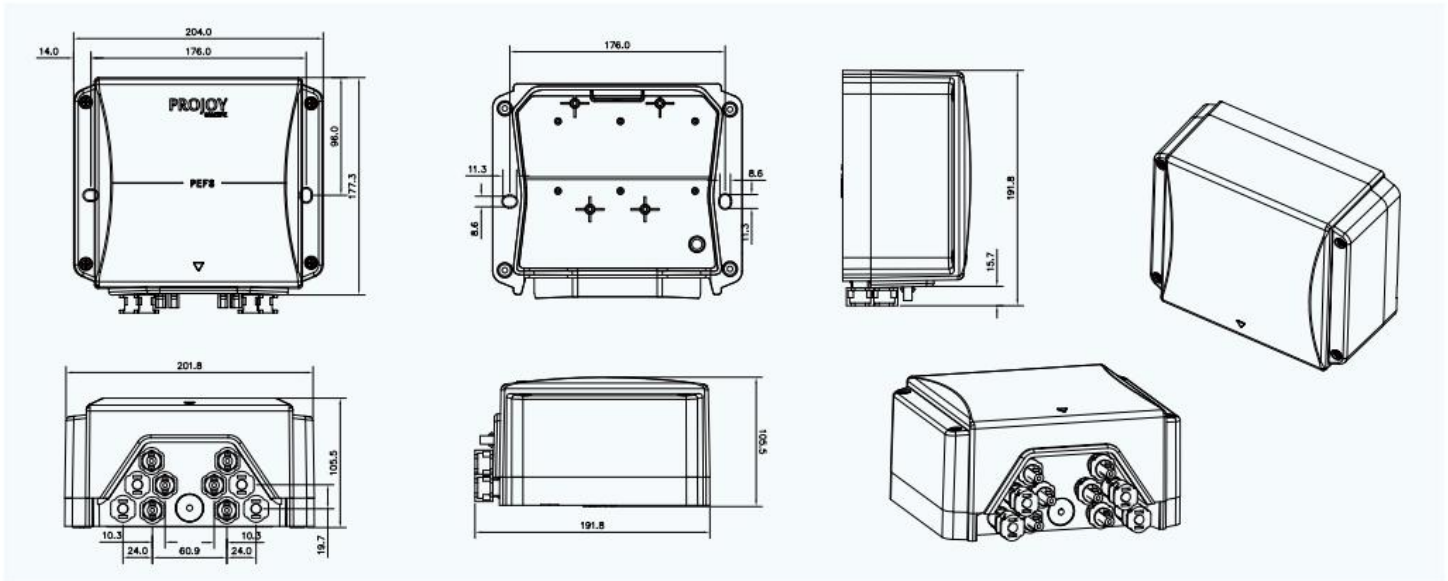
Serie PEFS firmy Projay są wyposażone w przełącznik PEDS, który jest najpopularniejszym na świecie przełącznikiem DC do zastosowań fotowoltaicznych. Czas reakcji sprężystego mechanizmu odskoku Projay wynosi zaledwie 5 milisekund, co może szybko zgasić łuk. W połączeniu ze stykami samoczyszczącymi przełączniki mają zwiększoną trwałość i bezpieczeństwo. Z tego powodu PEDS został wybrany przez wielu producentów falowników PV jako preferowany przełącznik prądu stałego.

## 7. JAKO PROFESJONALNY PRODUCENT PRZELĄCZNIKA DC

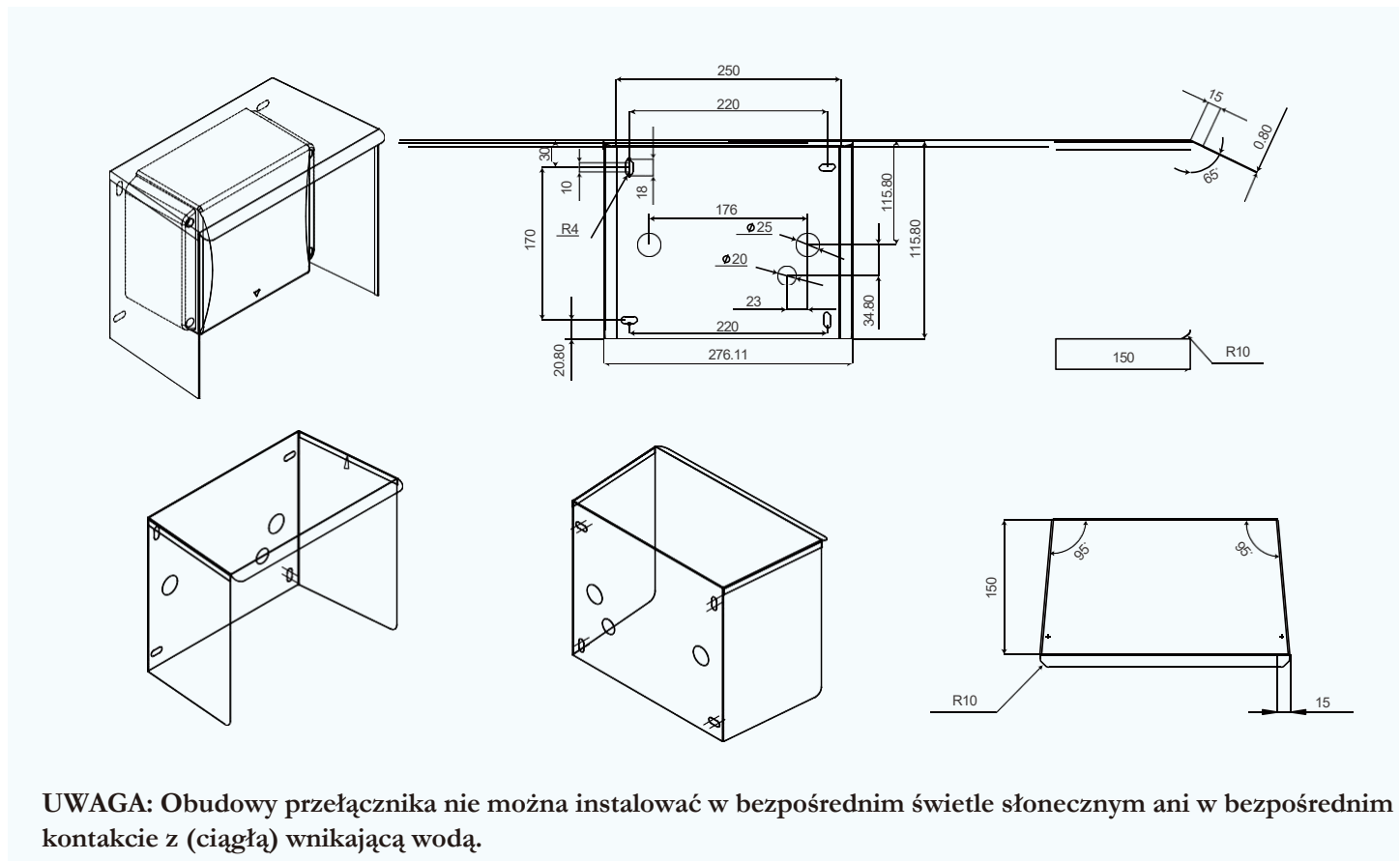
Projay ma bogate doświadczenie w projektowaniu przełączników DC i ma klientów na całym świecie. Projay stała się pierwszą firmą w Chinach rozwijającą izolację fizyczną z możliwością gaszenia łuku prądem stałym bez korzystania z technologii komunikacji na odległość, skutecznie zapewniając bezpieczeństwo dachów o wysokim napięciu stałym.



## Wymiary PEFS



## Wymiary pokrywy



**UWAGA:** Obudowy przełącznika nie można instalować w bezpośrednim świetle słonecznym ani w bezpośrednim kontakcie z (ciągłą) wnikającą wodą.