

PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYCZNA

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA 2 x DO 50kWp

ADRES OBIEKTU

Szkoła Podstawowa w Złotnikach Kujawskich

ul. Powstańców Wielkopolskich 3 w Złotnikach Kujawskich

KATEGORIA OBIEKTU

VIII

NAZWA I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO ORAZ NUMERY DZIAŁEK

Dz. nr 81/14 i 81/21

Obręb ewidencyjny Złotniki Kujawskie

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	
SPECJALNOŚĆ	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

1. Cel i zakres opracowania	3
2. Podstawa projektowania	3
3. Zasilanie obiektu	4
4. Rozwiązania instalacyjne	5
4.1. Instalacja fotowoltaiczna	5
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	6
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

III RYSUNKI

E1	RZUT DACHU – ROZMIESZCZENIE INSTALACJI nr 1	SKALA 1:100
E2	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ nr 1	SKALA SZKIC
	SYMULACJA UZYSKOWA INSTALACJI NR1	
E3	RZUT DACHU – ROZMIESZCZENIE INSTALACJI nr 2	SKALA 1:100
E4	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ nr 2	SKALA SZKIC
	SYMULACJA UZYSKOWA INSTALACJI NR2	

IV UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW

V KARTY KATALOGOWE

1. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej w budynku Szkoły Podstawowej przy ul. Powstańców Wielkopolskich 3 w Złotnikach Kujawskich

Zakres opracowania:

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- dostosowanie RG1 do zasilania urządzeń mikroinstalacji fotowoltaicznej,
- dostosowanie RG2 do zasilania urządzeń mikroinstalacji fotowoltaicznej,
- zaprojektowanie nowej rozdzielnicy RPV1 obsługi mikroinstalacji nr 1,
- zaprojektowanie nowej rozdzielnicy RPV2 obsługi mikroinstalacji nr 2,
- wykonanie powiązań kablowych AC pomiędzy RG1 i RPV1 oraz RG2 i RPV2,
- zaprojektowanie układu panelowego z modułami instalacji fotowoltaicznej nr 1 i 2 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 przyłączenia 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

Dla obiektu obowiązuje kilka umów z przedsiębiorstwem dystrybucyjnym, przy czym dla potrzeb instalacji wybrano umowy z największym poborem mocy o następujących parametrach:

- licznik nr 51162932 zlokalizowany w RG1 we frontowej części budynku, dla którego obowiązuje pobór mocy umownej na poziomie 55kW, przy zabezpieczeniu przedlicznikowym 100A.
- licznik nr 40796702 zlokalizowany w RG2 przy drugim wejściu do budynku, dla którego obowiązuje pobór mocy umownej na poziomie 50kW, przy zabezpieczeniu przedlicznikowym 80A.

Istnieje bezproblemowa możliwość przesunięcia modułów między instalacjami, pod warunkiem weryfikacji inwerterów i obciążeń stringowych.



Istn. RG1

Istniejącą RG1 budynku należy przystosować poprzez montaż zabezpieczenia AC typu RBK00 z wkładkami WTN00/gF-100A.

Istniejącą RG2 budynku należy wymienić, zastępując istniejące zabezpieczenia typu OK, zabezpieczeniami równoważnymi w rozwiązaniu wyłączników różnicowo – nadprądowych lub rozłączników izolacyjnych. Dodatkowo przewidzieć zabezpieczenie AC dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej nr 2 typu S303B/50A.



Istniejąca RG2 do wymiany

4. Rozwiązania instalacyjne

4.1. Instalacja fotowoltaiczna

Zgodnie ze specyfikacją Zamawiającego, należy zaprojektować instalacje fotowoltaiczne, umożliwiające pokrycie dotychczasowego zużycia energii elektrycznej na poziomie 70172 kWh. Powyższemu zapotrzebowaniu odpowiada instalacja fotowoltaiczna o mocy do 70 kWp, która jest rozbita na dwie instalacje z racji dwóch punktów zasilania i odrębnych układów pomiarowo – rozliczeniowych.

Wchodzące w jej skład moduły fotowoltaiczne umieszczone zostaną na specjalnych dachowych konstrukcjach wsporczych, skierowanych pod kątem 23° w kierunku południowym dla instalacji nr 1 i pod kątem 25° w kierunku południowym dla instalacji nr 2. Planowane jest zastosowanie modułów monokrystalicznych o mocy 670 Wp każdy. Moduły zostaną podzielone na łańcuchy (stringi). 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 nr 1 planowany jest w pomieszczeniu RG1, a jego przyłączenie należy wykonać bezpośrednio w rozdzielnicy „RG1” budynku. Montaż inwertera nr 2 zaprojektowano na dachu budynku, ze względu na brak miejsca wewnątrz obiektu, a jego przyłączenie należy wykonać bezpośrednio w rozdzielnicy „RG2” budynku.

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 nr 1 PV wewnątrz budynku, a inwertera nr 2 na połąci dachowej. Z tego względu na dachu budynku po stronie DC instalacji nr 1, przewidziano zabezpieczenie przeciwpożarowe. Stanowić je będzie wyłącznik bezpieczeństwa PEFS-EL-50H-8, a dla instalacji nr 2 nie ma konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń.

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

- Projektowana instalacja fotowoltaiczna nr 1 będzie składała się z 74 modułów po 670W,
- Moc instalacji po stronie modułów fotowoltaicznych $P_{pv} = 49580Wp$
 - Kąt nachylenia modułów fotowoltaicznych 23°
 - Kierunek nachylenia modułów fotowoltaicznych: południe

- Projektowana instalacja fotowoltaiczna nr 2 będzie składała się z 34 modułów po 670W,
- Moc instalacji po stronie modułów fotowoltaicznych $P_{pv} = 22780Wp$
 - Kąt nachylenia modułów fotowoltaicznych 25°
 - Kierunek nachylenia modułów fotowoltaicznych: 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 P _{mp}	670Wp
Maksymalne napięcie systemu	1500V
Tolerancja mocy	0 ~ +5%
Napięcie dla mocy max V _{mpp}	38,4V
Prąd dla mocy max I _{mpp}	17,45
Napięcie bez obciążenia V _{oc}	45,7V
Prąd zwarcia I _{sc}	18,50A
Maksymalna wkładka bezp. łańcucha	30A
Sprawność modułu	21,6%

- 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 wyspowa” w systemie energetycznym.

Na potrzeby instalacji nr 1 dobrano inwerter trójfazowy o mocy wyjściowej AC wynoszącej 50,0 kWp.

Dane inwertera nr 1:

Typ	Inwerter sieciowy
Moc [W]	50 000
Sprawność europejska [%]	98,7
Sprawność maksymalna [%]	98,5
Napięcie maksymalne [V]	1100
Maksymalny prąd wejściowy [A]	22
Liczba faz	3
Masa [kg]	74
Wymiary [mm]	1075 x 555 x 300
Typ komunikacji	Wyświetlacz: Wskaźniki LED, Bluetooth + APP RS485 USB PLC

Na potrzeby instalacji nr 2 dobrano inwerter trójfazowy o mocy wyjściowej AC wynoszącej 20,0 kWp. Dane inwertera nr 2:

Typ	Inwerter sieciowy
Moc [W]	20 000
Sprawność europejska [%]	98,3
Sprawność maksymalna [%]	98,65
Napięcie maksymalne [V]	1080

Maksymalny prąd wejściowy [A]	22
Liczba faz	3
Masa [kg]	25
Wymiary [mm]	525 x 470 x 262
Typ komunikacji	RS485; WLAN/Ethernet przez Smart Dongle-WLAN-FE (opcjonalnie) 4G / 3G / 2G przez Smart Dongle-4G (opcjonalnie)

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 południowym i południowo – wschodnim. Ułożenie paneli zgodnie z rys. E1 i E3 oraz symulacjami 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	25 lat
Materiał konstrukcji nośnej	min.S355 + ZN275/ gr. 1mm
Materiał wiatrownic i osłon bocznych	Min.S355+ZN275/ gr. 0,7mm
Technologia wykonania	Klinczing
Klasa konstrukcji	EXC 1
Tolerancja wymiarów	Klasa 1
Reakcja na ogień	A1

4.9. Okablowanie

Po stronie DC należy zastosować okablowanie dedykowane dla tego typu instalacji. Zaproponowano zastosowanie kabla typu BC SUN PV1-F 1x6,0/8,0 mm². 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. Dopuszcza się jego zakrycie 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 RG1 i RG2 oraz rozdzielnica RPV1 i RPV2

Istniejącą RG1 budynku należy przystosować poprzez montaż zabezpieczenia AC typu RBK00 z wkładkami WTN00/gF-125A.

Istniejącą RG2 budynku należy wymienić, zastępując istniejące zabezpieczenia typu OK, zabezpieczeniami równoważnymi w rozwiązaniu wyłączników różnicowo – nadprądowych lub rozłączników izolacyjnych. Dodatkowo przewidzieć zabezpieczenie AC dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej nr 2 typu S303B/50A.

Dla potrzeb obsługi instalacji fotowoltaicznej przewidziano montaż dedykowanej rozdzielnic RPV. Składać się będzie z części AC, falownika i części DC. Umiejscowienie

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 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 aparaty umożliwiające bezpieczne odłączenie instalacji od sieci elektroenergetycznej oraz utworzenie widocznej przerwy izolacyjnej. Wyłącznik został zlokalizowany w rozdzielnic RG1 i RG2.

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 CO₂

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 uchwytych 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 pogładowy. 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 Szkoły Podstawowej przy ul. Powstańców Wielkopolskich 3 w Złotnikach Kujawskich** 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.

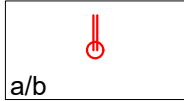
Uwagi końcowe.

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:

LEGENDA PROJ. INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ:



MODUŁ MONOKRYSTALICZNY 670W 74 szt.
a - numer stringu
b - numer modułu

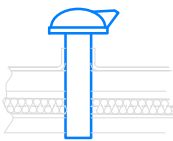


Zabezpieczenie pożarowe DC
PEFS-EL-50H-8 4-stringi
zapewnić zacinienie

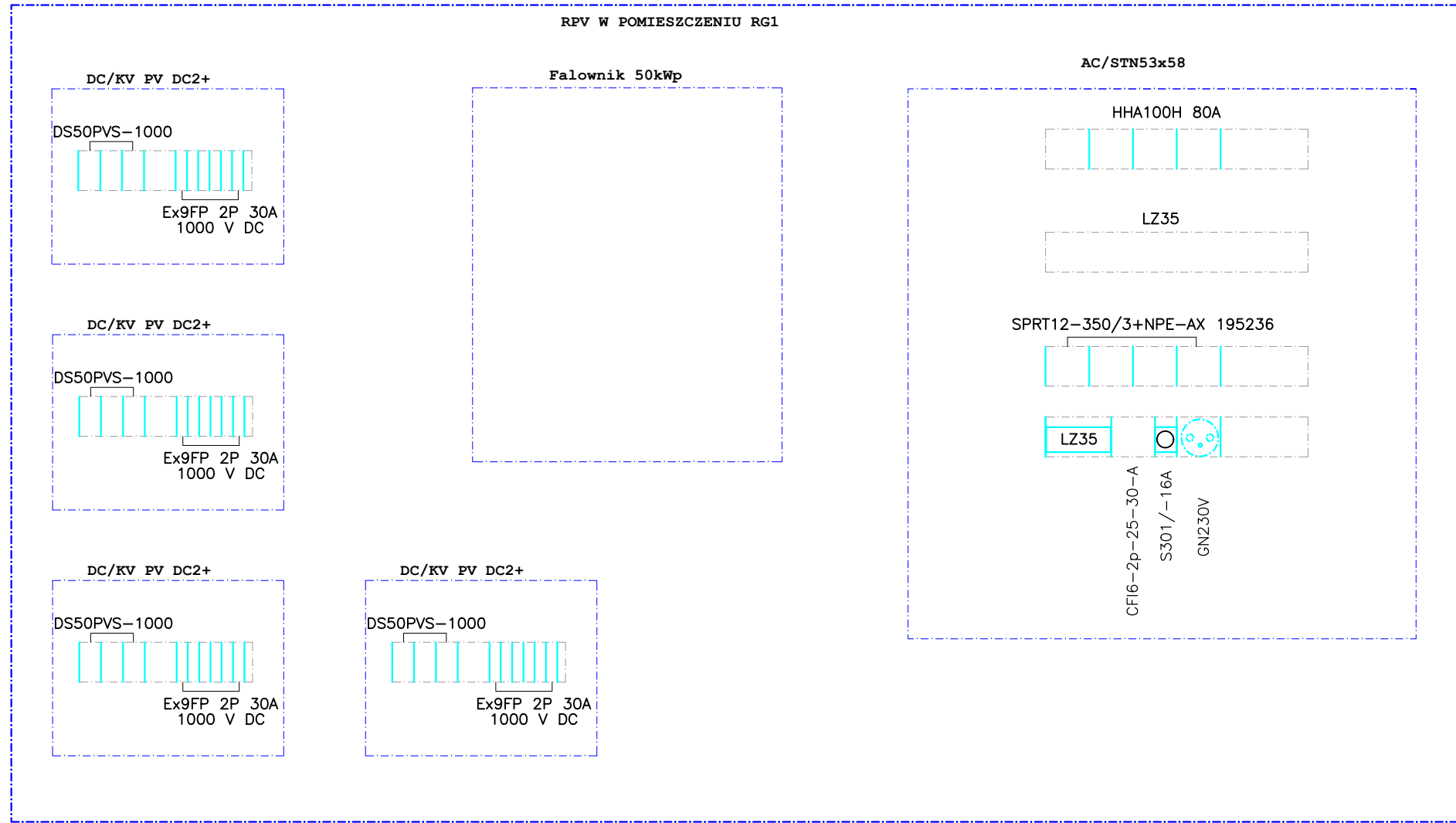
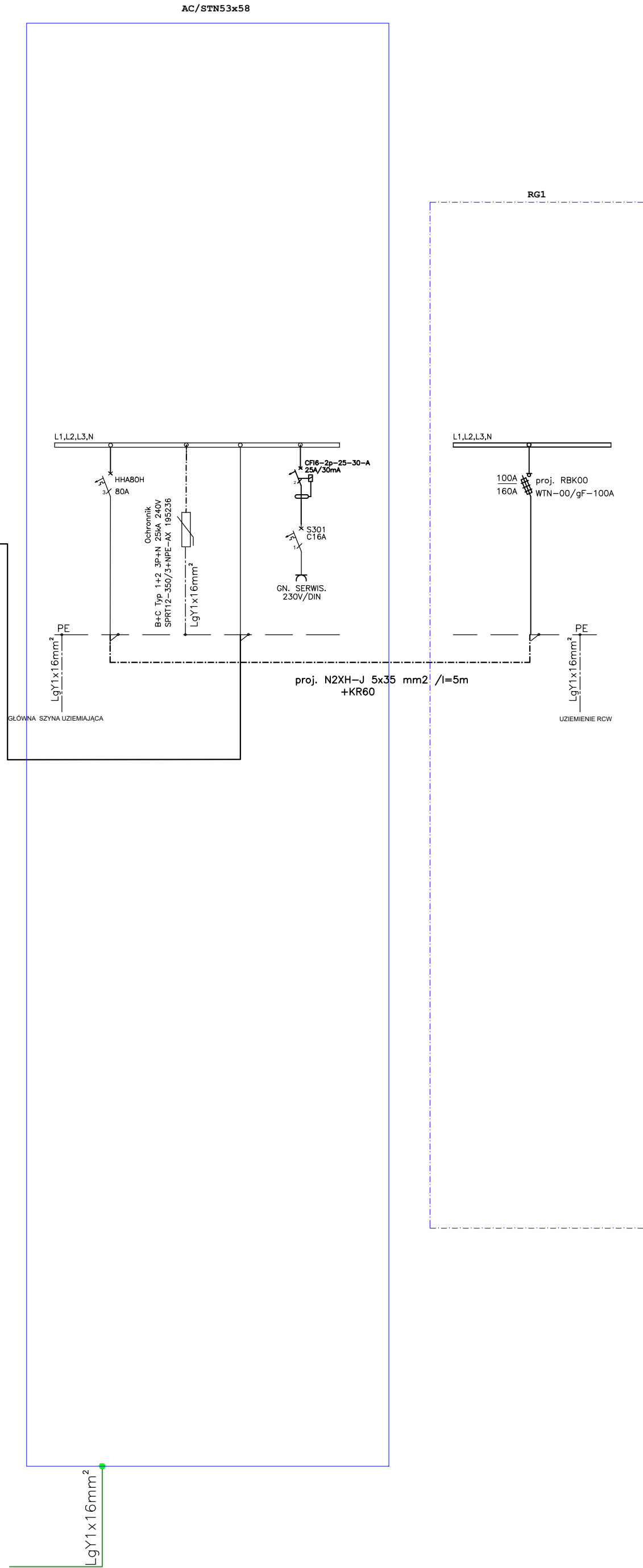
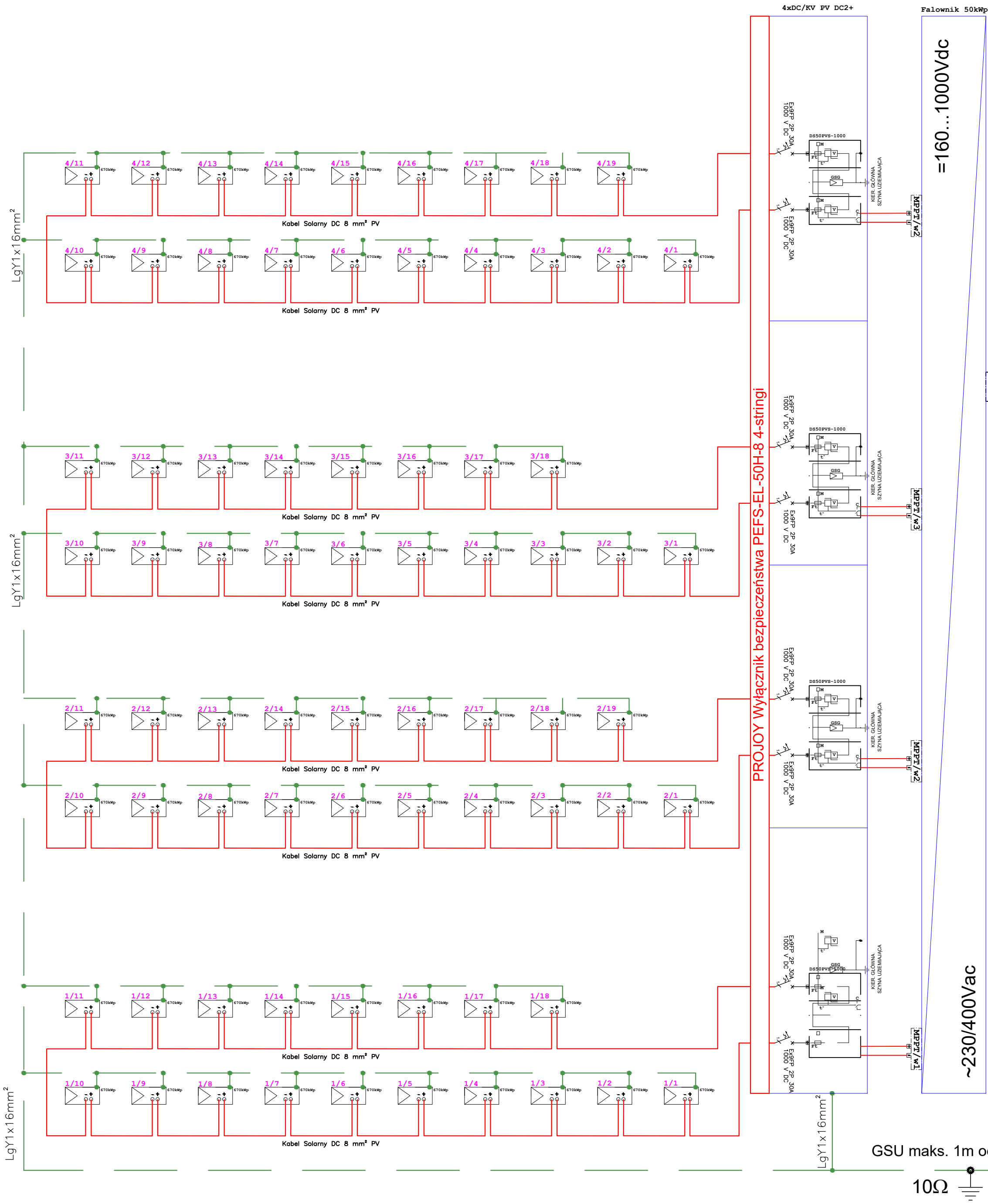
Pomiędzy panelami realizować kabel solarny
typu SOLARFLEX®-X H1Z2Z2-K 6 mm² PV
w korycie stalowym 100x50 z pokrywą

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

dachowy przepust kablowy



JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP.Z O.O. KELVIN 85-303 Bydgoszcz ul. Piękna 13			
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: Szkoła Podstawowa w Złotnikach Kujawskich ul. Powstańców Wielkopolskich 3, 88-180 Złotniki Kujawskie NR EWID.DZIAŁKI: 81/14 i 81/21 OBRĘB: Złotniki Kujawskie			
INWESTOR: GMINA ZŁOTNIKI KUJAWSKIE ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie			
OPRACOWANIE: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA NR 1			
RYSLINEK:	RZUT DACHU - ROZMIESZ. INSTAL.	NR RYSUNKU: E1	SKALA: 1:100
PROJEKTOWAŁ:	inż. Aleksander Michalski	NR UPRAWNIENI: KI-II-7342-97/98	DATA I PODPIS: 15 06 2024
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Leszek Białkowski	NR UPRAWNIENI: 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 50KWp doposażyć w moduł nadawczy datalogger z kartą SIM

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: KELVIN			
PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP. Z O.O. 85-303 Bydgoszcz ul. Piękna 13			
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: Szkoła Podstawowa w Złotnikach Kujawskich ul. Powstańców Wielkopolskich 3, 88-180 Złotniki Kujawskie NR EWID. DZIAŁKI: 81/14 i 81/21 OBRĘB: Złotniki Kujawskie			
INWESTOR: GMINA ZŁOTNIKI KUJAWSKIE ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie			
OPRACOWANIE: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA NR 1			
RYSLINIEK:	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI	NR RYSUNKU: E2	SKALA: SZKIC
PROJEKTOWAŁ:	inż. Aleksander Michalski	NR UPRAWNIENIA: K-18-7342-07/08	DATA I PODPIS: 13.09.2024
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Leszek Białkowski	NR UPRAWNIENIA: RGPIV-732-5897	DATA I PODPIS: 13.09.2024

Powstańców Wielkopolskich 3
Złotniki Kujawskie
Instalacja nr 1

Tytuł projektu: Szkoła Złotniki Kujawskie

15.06.2024

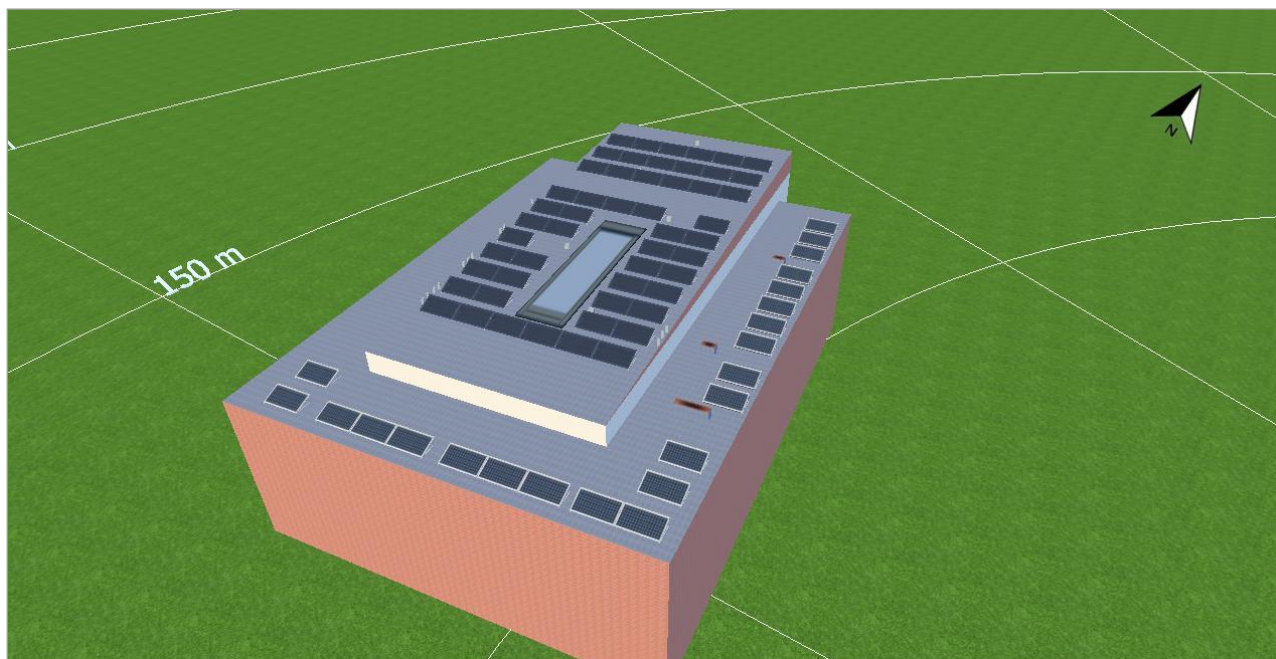
Twój system fotowoltaiczny

Adres instalacji

Powstańców Wielkopolskich 3
Złotniki Kujawskie



Przegląd projektu

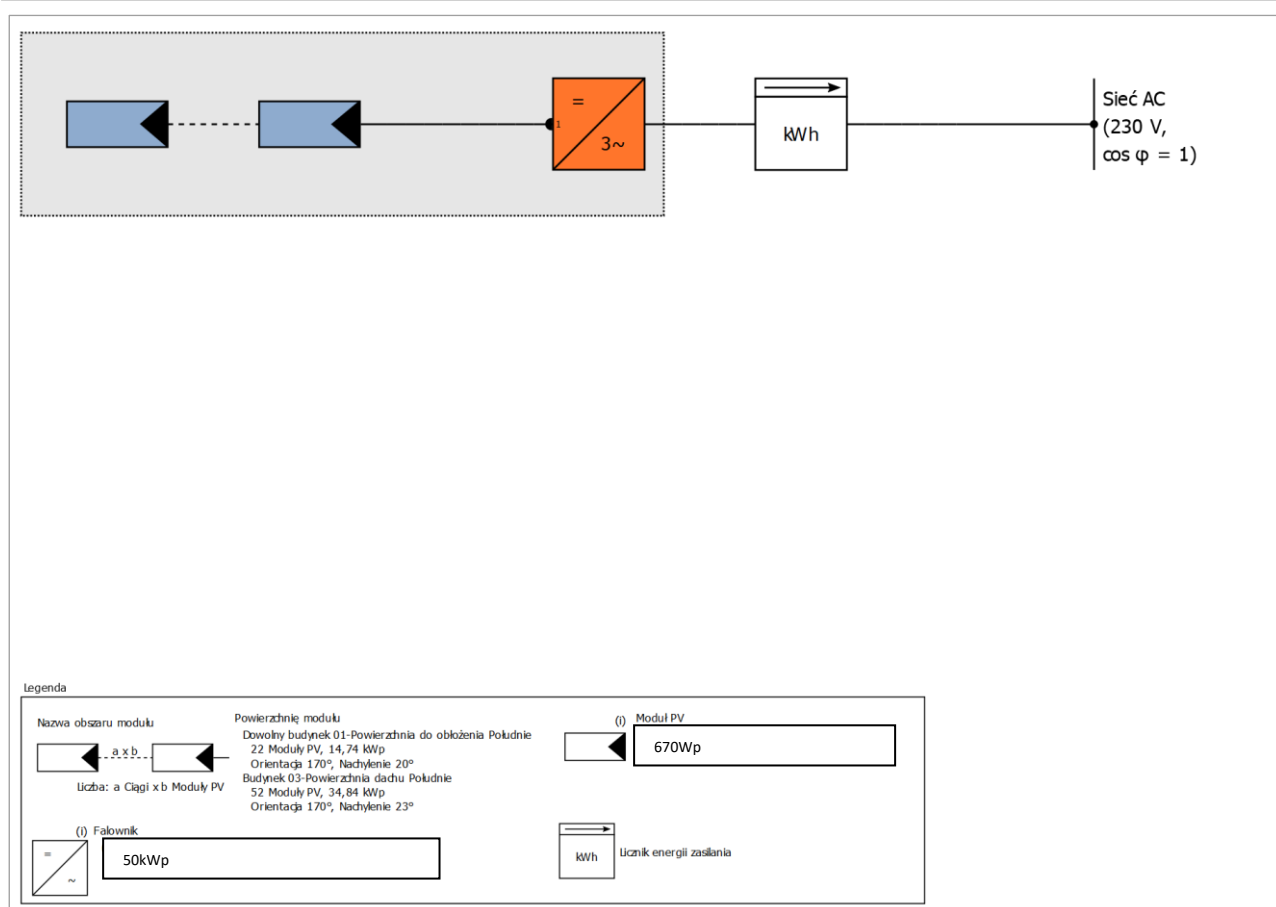


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Torun, POL (1996 - 2015)
Moc generatora PV	49,58 kWp
Powierzchnia generatora PV	229,9 m ²
Liczba modułów PV	74
Liczba falowników	1



Ilustracja: Schemat instalacji

Zysk

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	48 523 kWh
Energia oddana do sieci	48 523 kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh
Udział konsumpcja własna energii	0,0 %
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	0,0 %
Spec. zysk roczny	978,68 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,4 %
Zmniejszenie zysku na skutek zacienienia	3,5 %/Rok
Emisja CO ₂ , której udało się uniknąć:	22 806 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

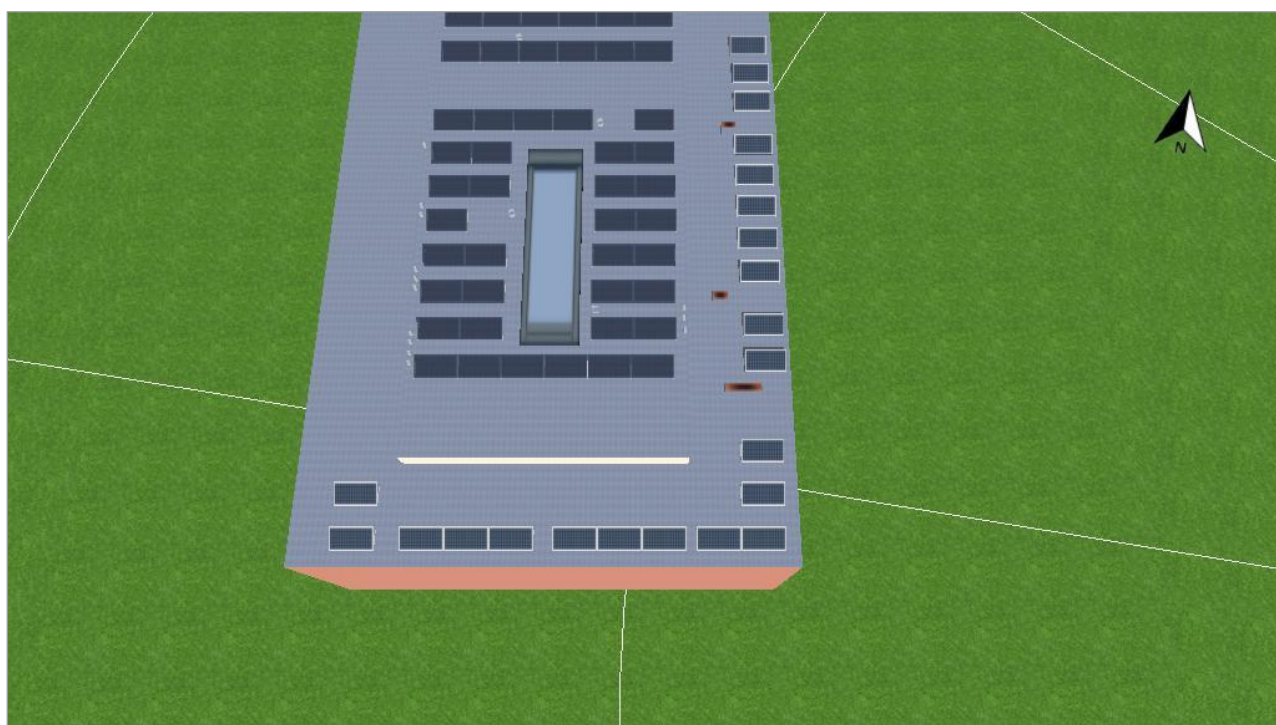
Lokalizacja	Torun, POL (1996 - 2015)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południe

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południe

Nazwa	Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południe
Moduły PV	22 x 670Wp
Producent	Example
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południe 170 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	68,3 m ²



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południe

2. Powierzchnię modułu - Budynek 03-Powierzchnia dachu Południe

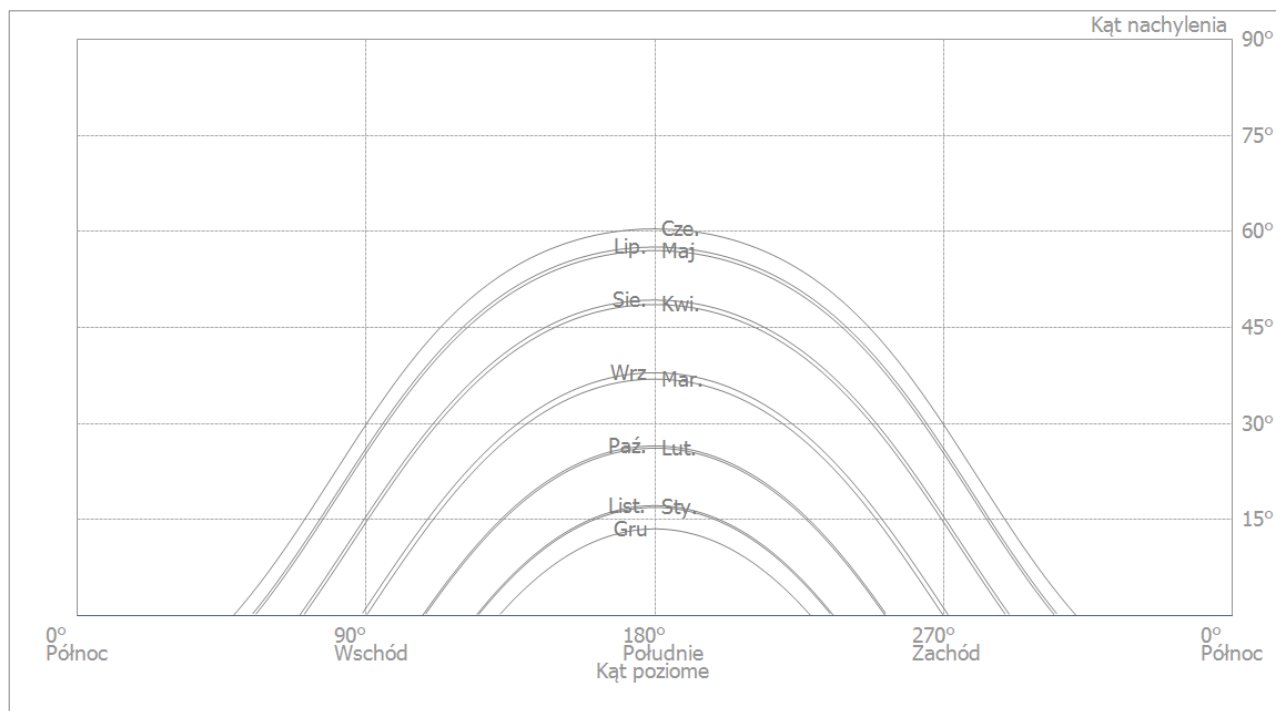
Generator PV, 2. Powierzchnię modułu - Budynek 03-Powierzchnia dachu Południe

Nazwa	Budynek 03-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV	52 x 670Wp
Producent	Example
Nachylenie	23 °
Orientacja	Południe 170 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	161,5 m ²



Ilustracja: 2. Powierzchnię modułu - Budynek 03-Powierzchnia dachu Południe

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnie modułów

Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obciążenia Południe
+ Budynek 03-Powierzchnia dachu Południe

Falownik 1

Model	50kWp
Producent	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	99,2 %
Konfiguracja	MPP 1:
	1 x 19
	MPP 2:
	1 x 3 + 1 x 15
	MPP 3:
	1 x 19
	MPP 4:
	1 x 18
	MPP 5:
	nieobciążony
	MPP 6:
	nieobciążony

Sieć AC

Sieć AC

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

Wyniki symulacji

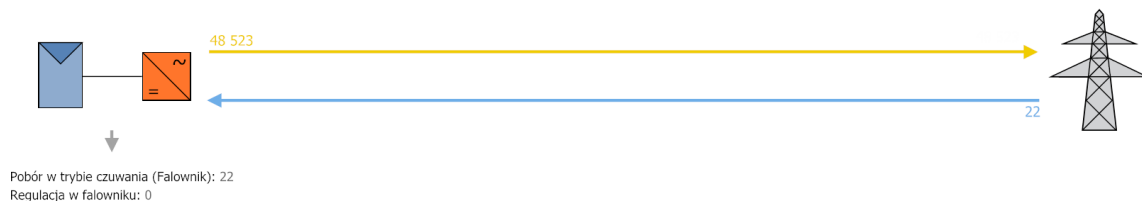
Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	49,6 kWp
Spec. uzysk roczny	978,68 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,4 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	3,5 %/Rok
Energia oddana do sieci	48 523 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	48 523 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	22 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	22 806 kg / rok

Schemat przepływu energii

Projekt: Szkoła Złotniki Kujawskie

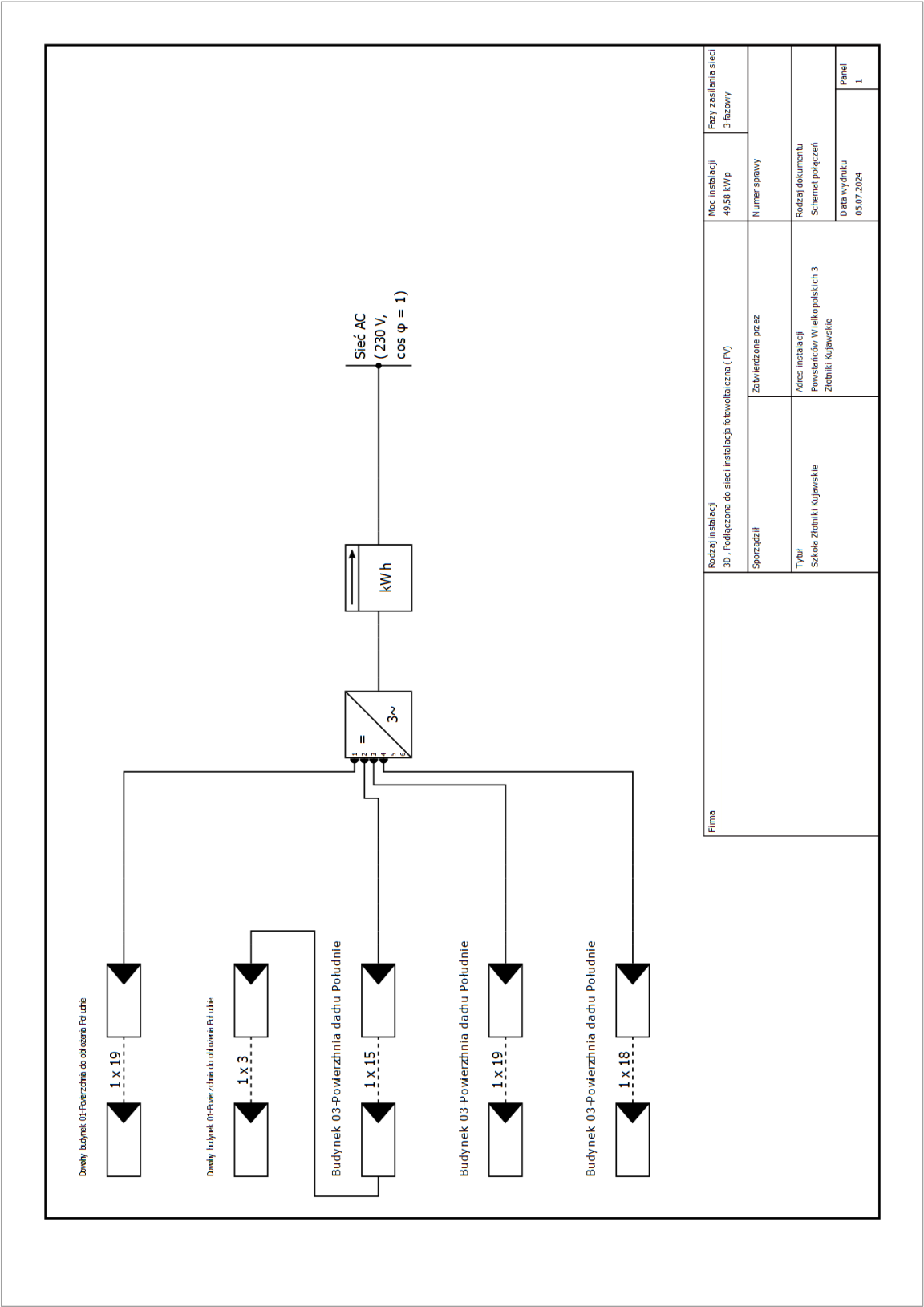


Wszystkie wartości w kWh
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia
created with PV*SOL

Ilustracja: Schemat przepływu energii

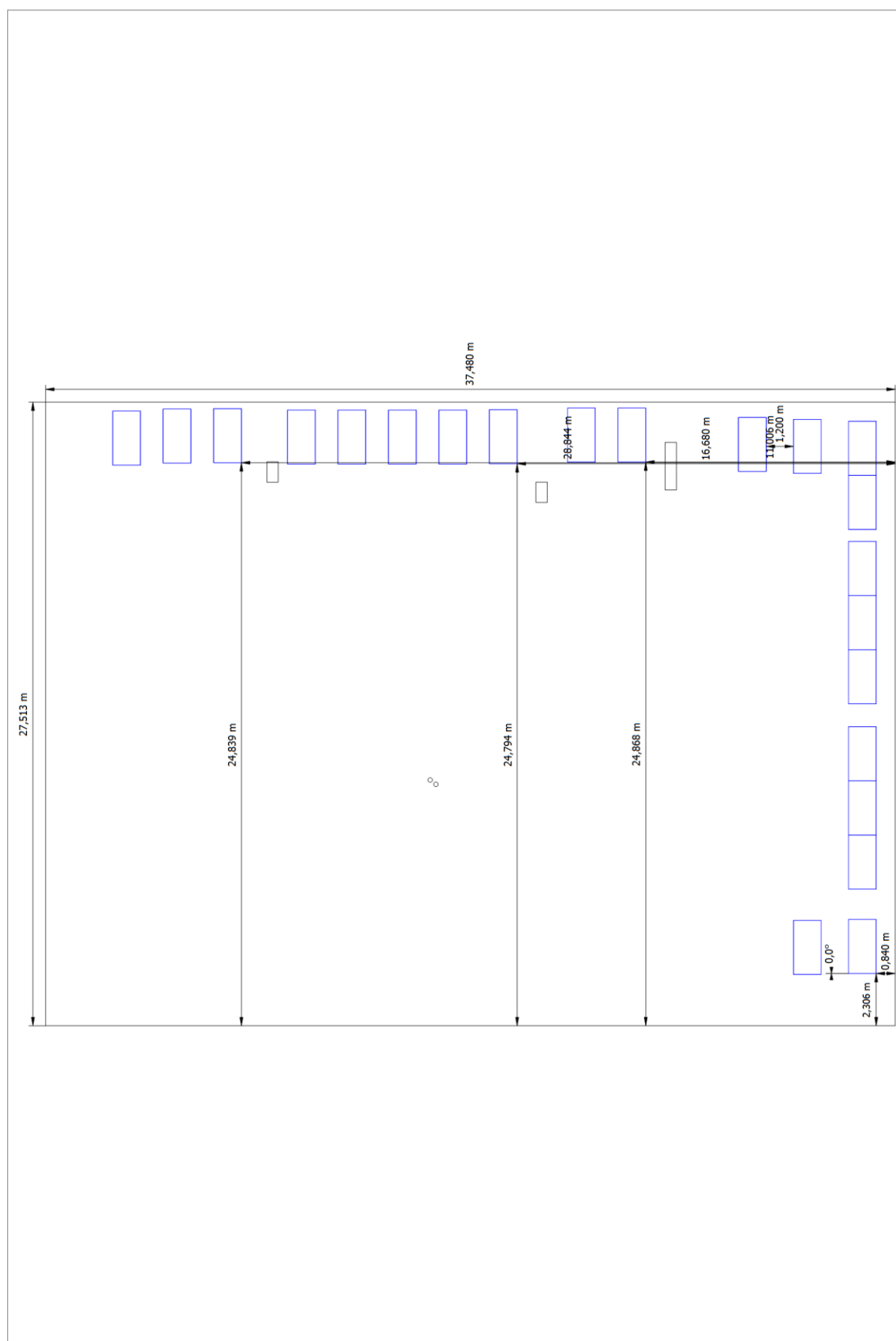
Plany i listy części

Schemat połączeń

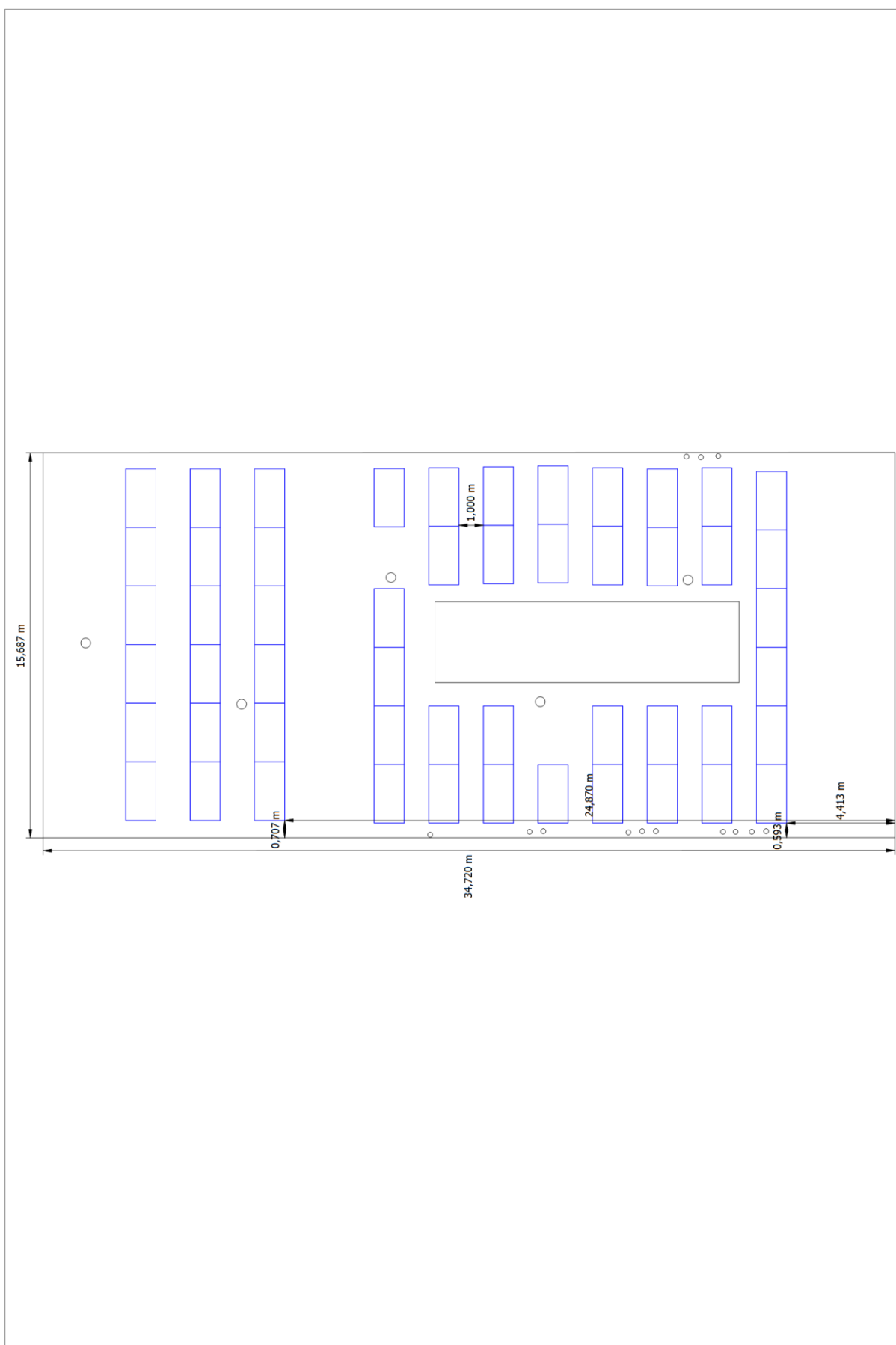


Ilustracja: Schemat połączeń


Plan wymiarowy

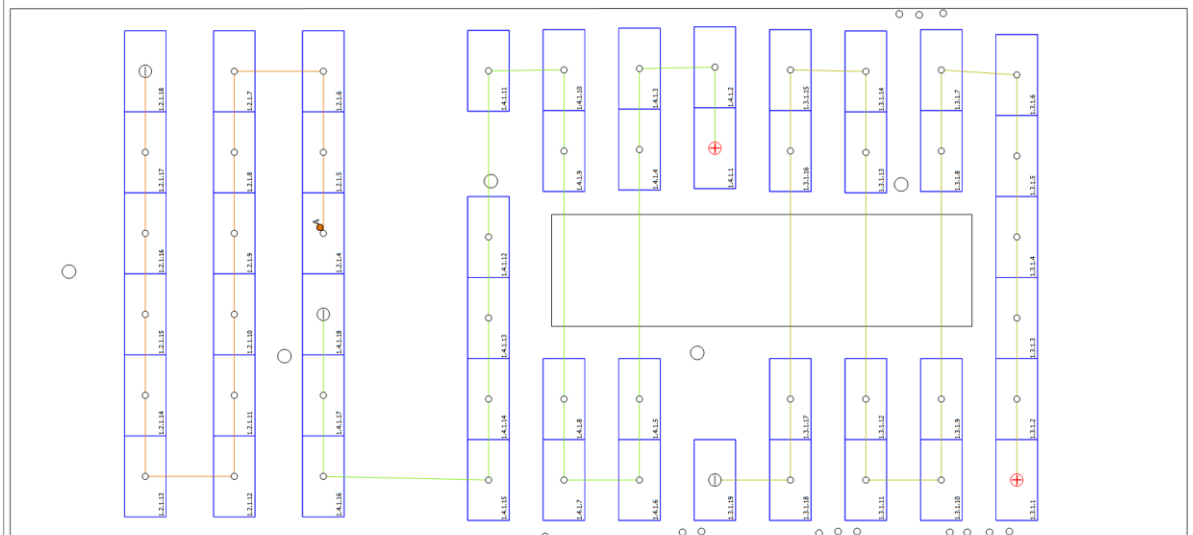


Ilustracja: Dowlany budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południe



Ilustracja: Budynek 03-Powierzchnia dachu Południe

 Stworzono przy użyciu PV*SOL premium 2020 (R10)
Valentin Software GmbH



Ilustracja: Budynek 03-Powierzchnia dachu Południe

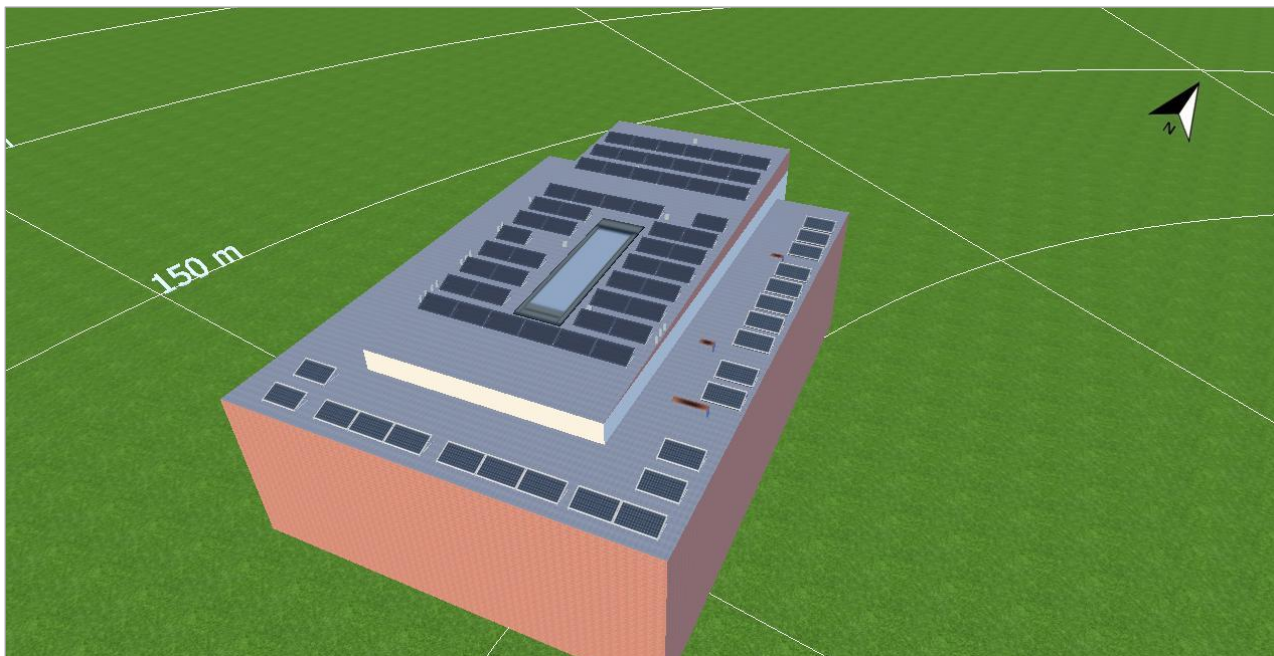
Lista części

Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV			670Wp	74	Sztuka
2	Falownik			50kWp	1	Sztuka
3	Wyłącznik			Licznik energii zasilania	1	Sztuka

Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D

Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu02

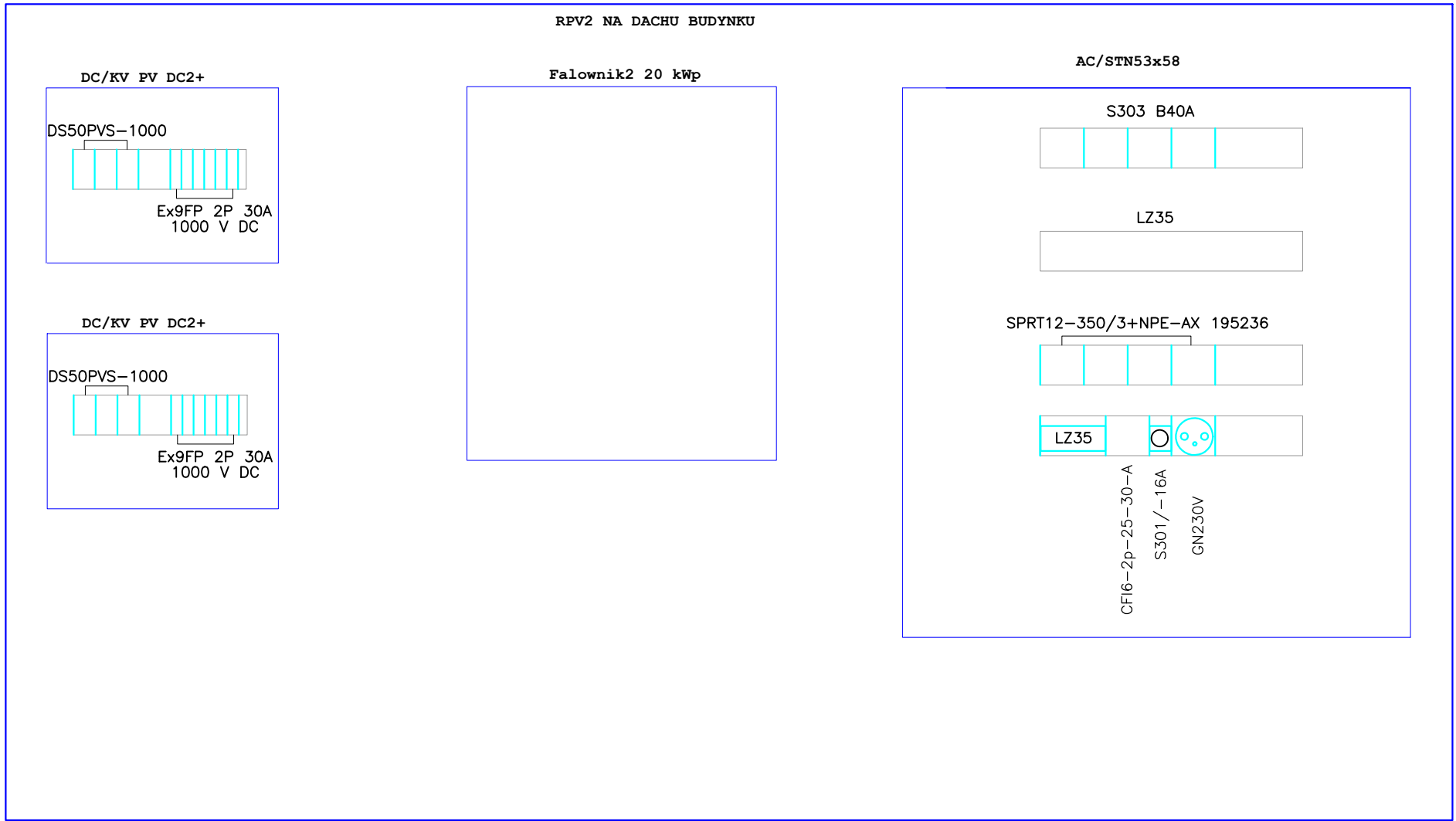
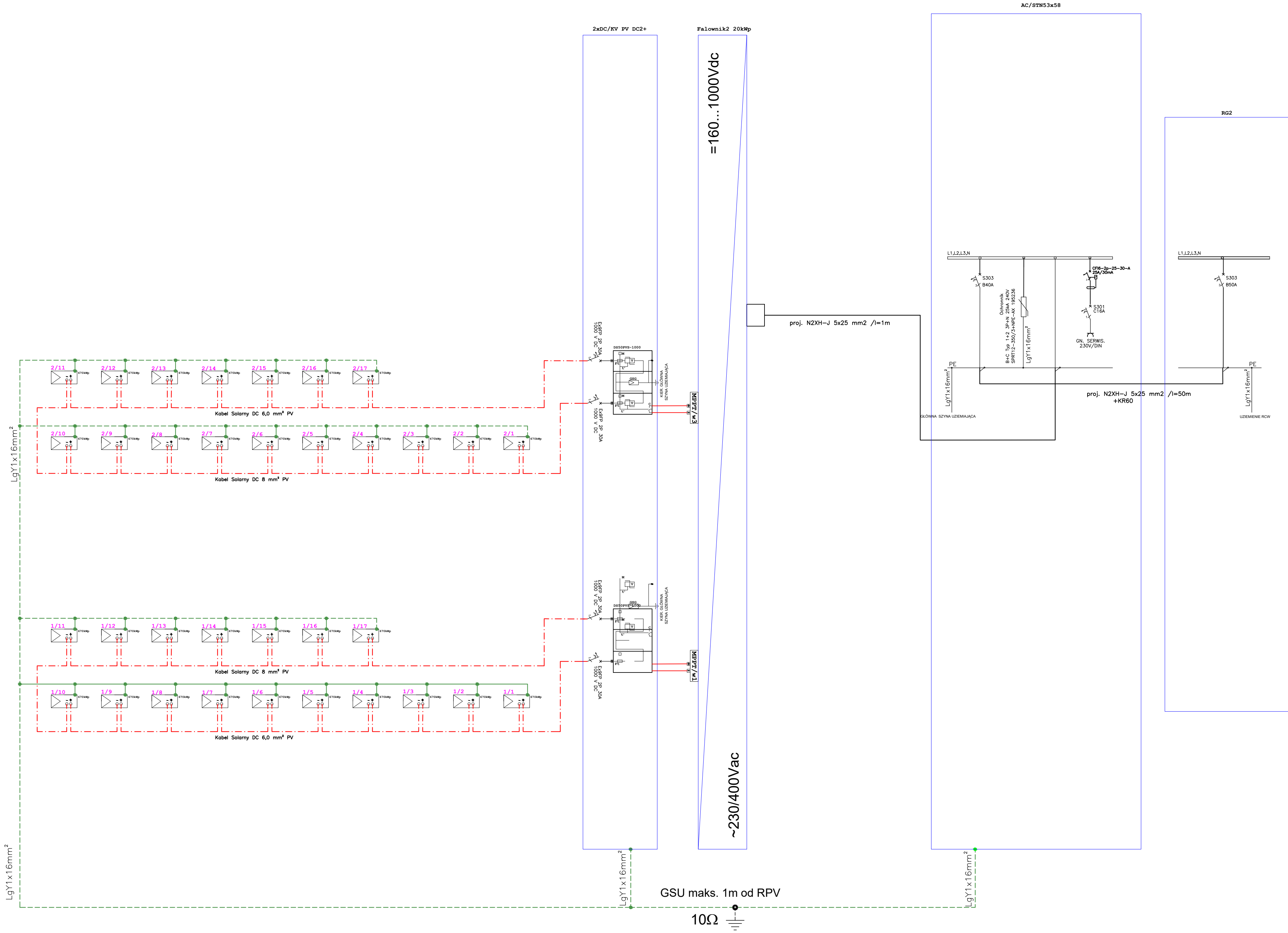
Zacienienie



Ilustracja: Zrzut ekranu01



JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP Z O.O.	
		85-303 Bydgoszcz ul. Piękna 13	
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:			
Szkoła Podstawowa w Złotnikach Kujauskich ul. Powstańców Warszawskich 3, 88-180 Złotniki Kujawskie NR EWID. DZIAŁKI: 81/14 / 81/21 OBRĘB: Złotniki Kujawskie			
INWESTOR:		GMINA ZŁOTNIKI KUJAWSKIE ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie	
OPRACOWANIE:			
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA NR 2			
RYSUJEK:	RZUT DACHU - ROZMIESZ. INSTAL.	NR RYSUNKU: E3	SKALA: 1:100
PROJEKTOWAŁ:	inż. Aleksander Michalski	NR UPRAWNIEN: K-8-7342-97/98	DATA I POPIŚ: 15.06.2024
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Leszek Białkowski	NR UPRAWNIEN: RGPI-V-732-59/97	DATA I POPIŚ: 15.06.2024



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

Falownik panelowy 20kWp doposażyć w moduł nadawczy datalogger z kartą SIM

JEDNOŚĆKA PROJEKTOWA: PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP. Z O.O. 85-303 Bydgoszcz ul. Piękna 13			
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: Szkoła Podstawowa w Złotnikach Kujawskich ul. Powstańców Wielkopolskich 3, 85-180 Złotniki Kujawskie NR EWID. DZIAŁKI: 81/14 81/21 OBRĘB: Złotniki Kujawskie			
INWESTOR: GMINA ZŁOTNIKI KUJAWSKIE ul. Powstańców Wielkopolskich 5, 85-180 Złotniki Kujawskie			
OPRACOWANIE: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA NR 2			
WYKONANIE: SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI	NR WYSIĄGU: E4	SKALA: SZKIC	
PROJEKTOWAŁ: inż. Aleksander Michalski	NR UPRAWNIENIA: KI-17342-9798	DATA I PODPIS: 15.09.2024	
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Leszek Białkowski	NR UPRAWNIENIA: RGPIA-V-730-59597	DATA I PODPIS: 15.09.2024	

Powstańców Wielkopolskich 3, 88-180 Złotniki
Kujawskie
Instalacja nr 2

Tytuł projektu: Szkoła Złotniki 2

15.06.2024

Twój system fotowoltaiczny

Adres instalacji

Powstańców Wielkopolskich 3, 88-180 Złotniki
Kujawskie



Przegląd projektu

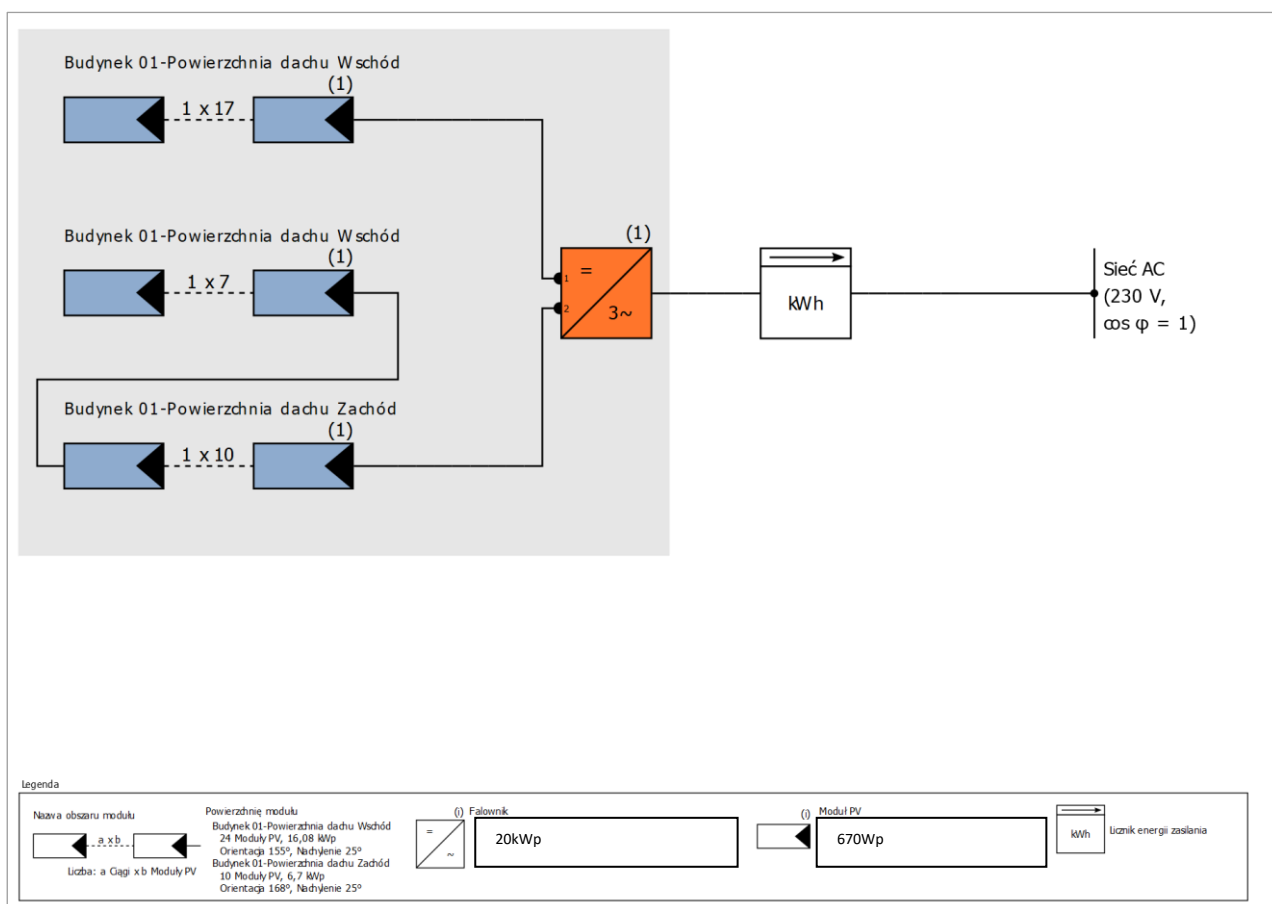


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Torun, POL (1996 - 2015)
Moc generatora PV	22,78 kWp
Powierzchnia generatora PV	105,6 m ²
Liczba modułów PV	34
Liczba falowników	1



Ilustracja: Schemat instalacji

Zysk

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	22 496 kWh
Energia oddana do sieci	22 496 kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh
Udział konsumpcja własna energii	0,0 %
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	0,0 %
Spec. zysk roczny	987,52 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	84,3 %
Zmniejszenie zysku na skutek zacienienia	1,9 %/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	10 573 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 Wschód

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

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód
Moduły PV	24 x 670Wp
Producent	
Nachylenie	25 °
Orientacja	Południowy-wschód 155 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	74,6 m ²



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

2. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Zachód

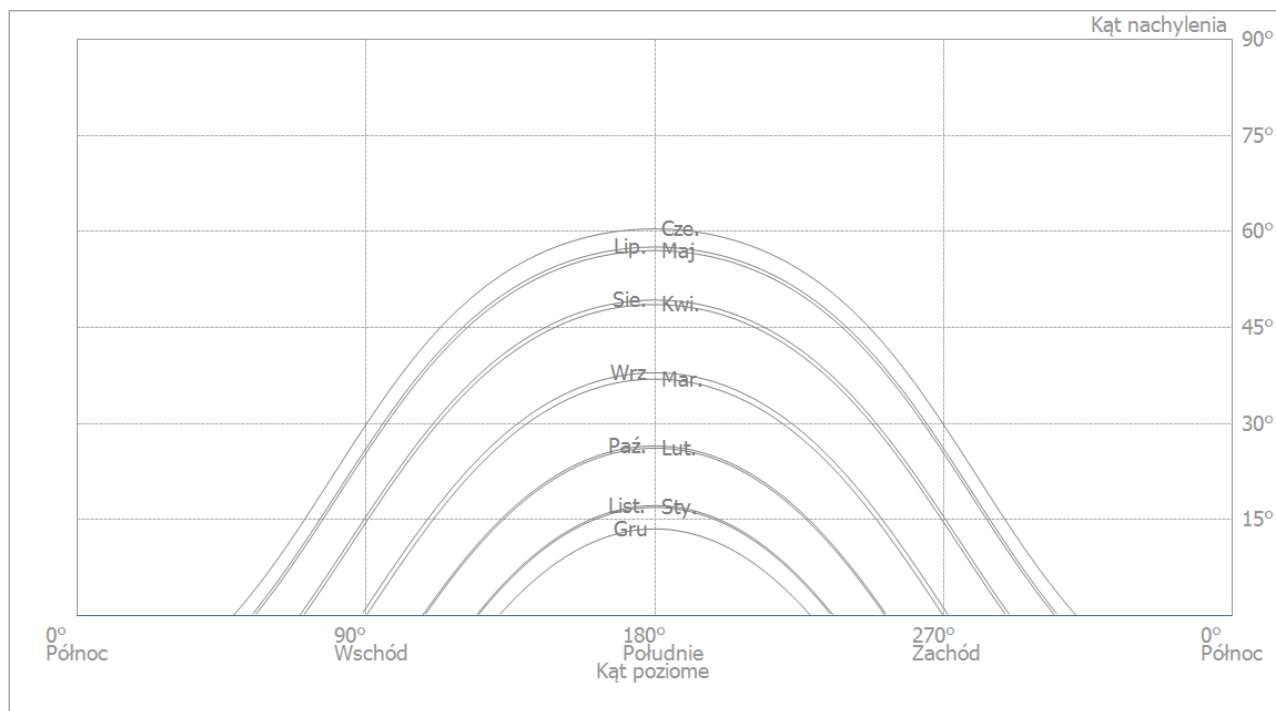
Generator PV, 2. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Zachód

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Zachód
Moduły PV	10 x 670Wp
Producent	
Nachylenie	25 °
Orientacja	Południe 168 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	31,1 m ²



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

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnie modułów

Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód + Budynek 01-Powierzchnia dachu Zachód

Falownik 1

Model	20kWp
Producent	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	113,9 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 17
	MPP 2: 1 x 7 + 1 x 10

Sieć AC

Sieć AC

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

Wyniki symulacji

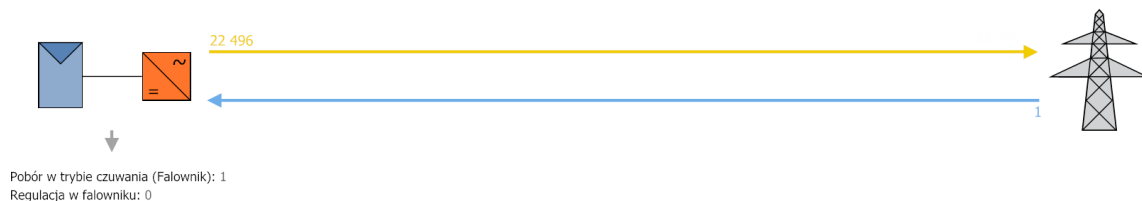
Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	22,8 kWp
Spec. uzysk roczny	987,52 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	84,3 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	1,9 %/Rok
Energia oddana do sieci	22 496 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	22 496 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	1 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	10 573 kg / rok

Schemat przepływu energii

Projekt: Szkoła Złotniki 2

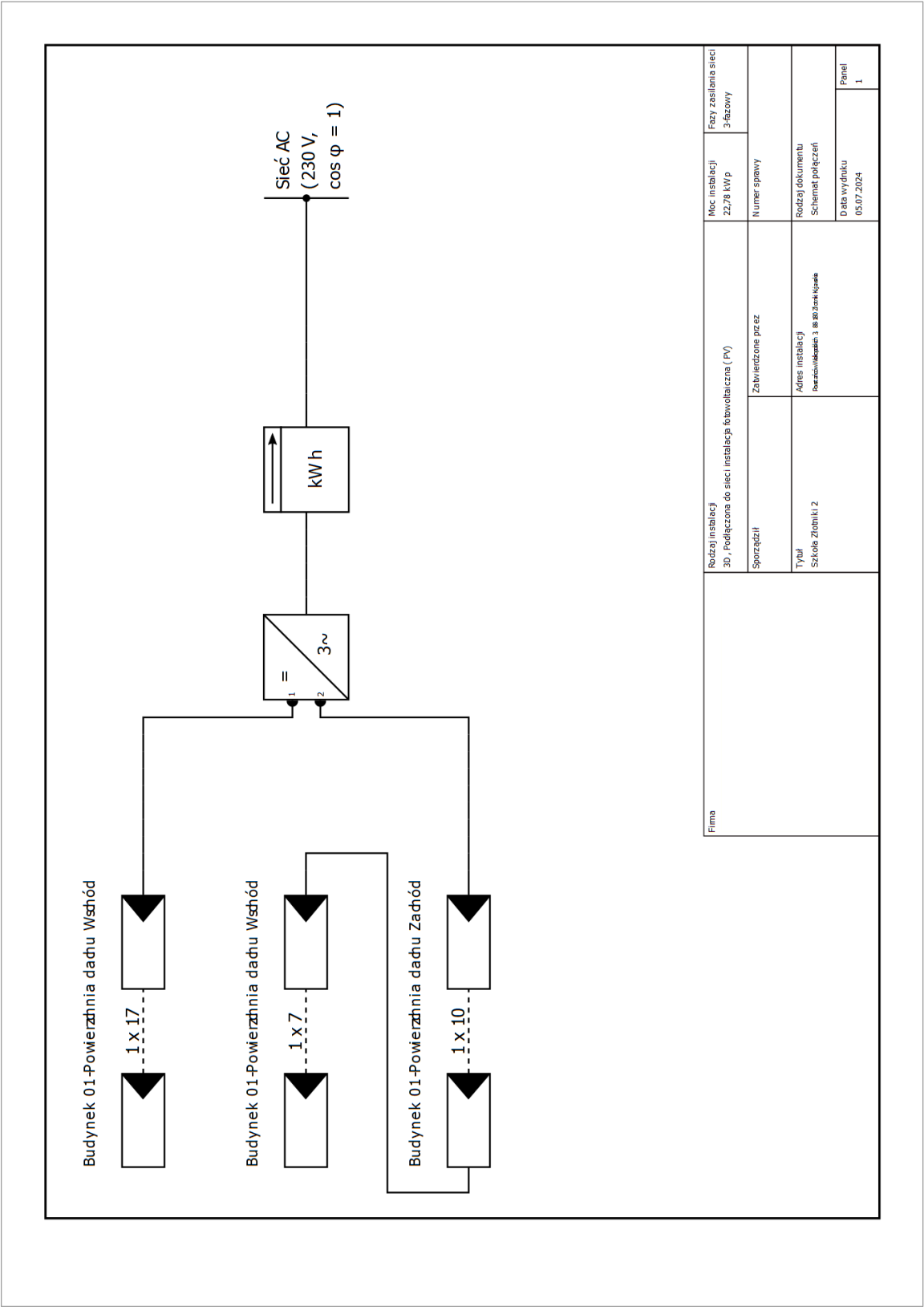


Wszystkie wartości w kWh
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia
created with PV*SOL

Ilustracja: Schemat przepływu energii

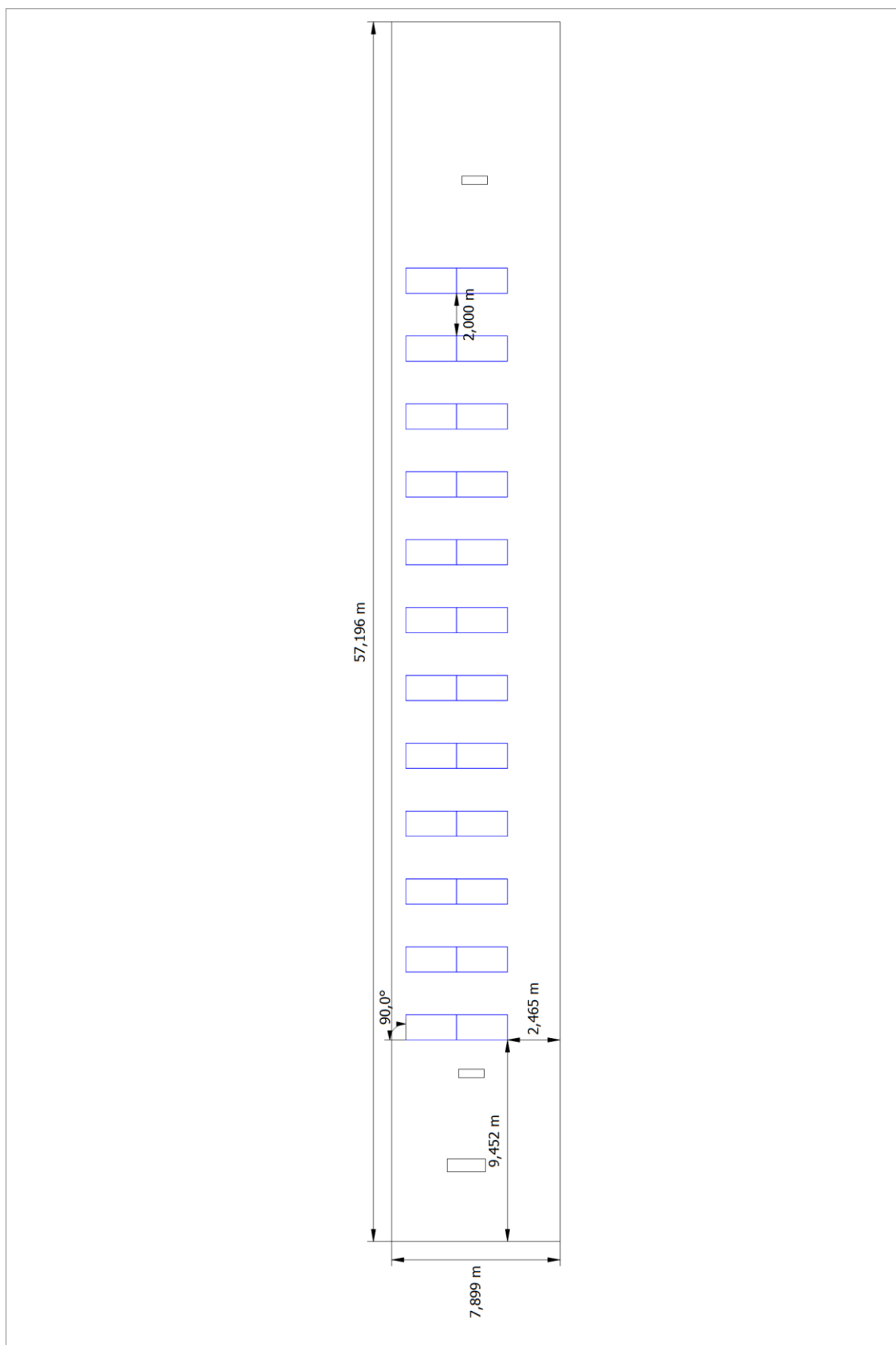
Plany i listy części

Schemat połączeń



Ilustracja: Schemat połączeń

Plan wymiarowy

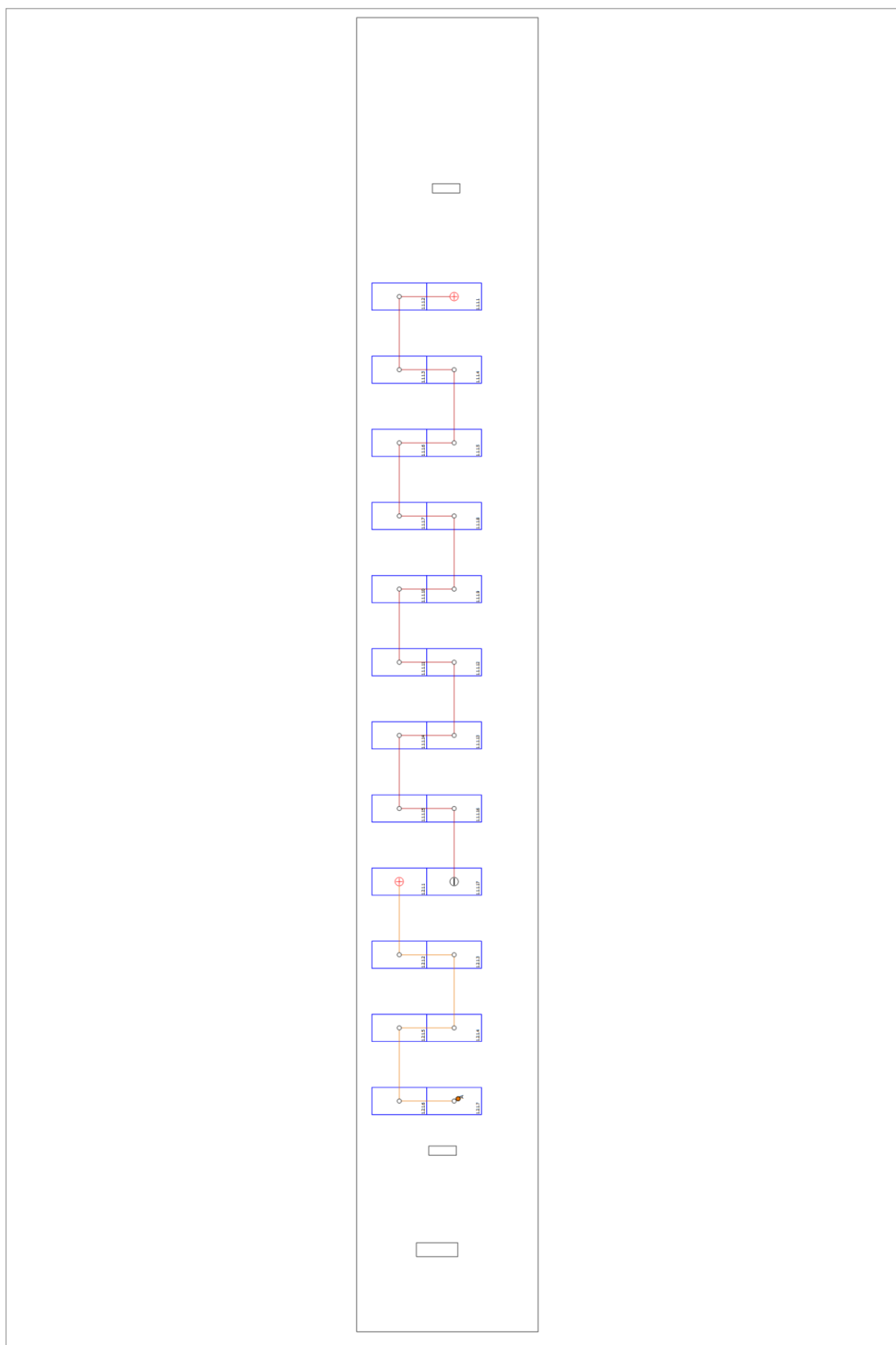


Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód

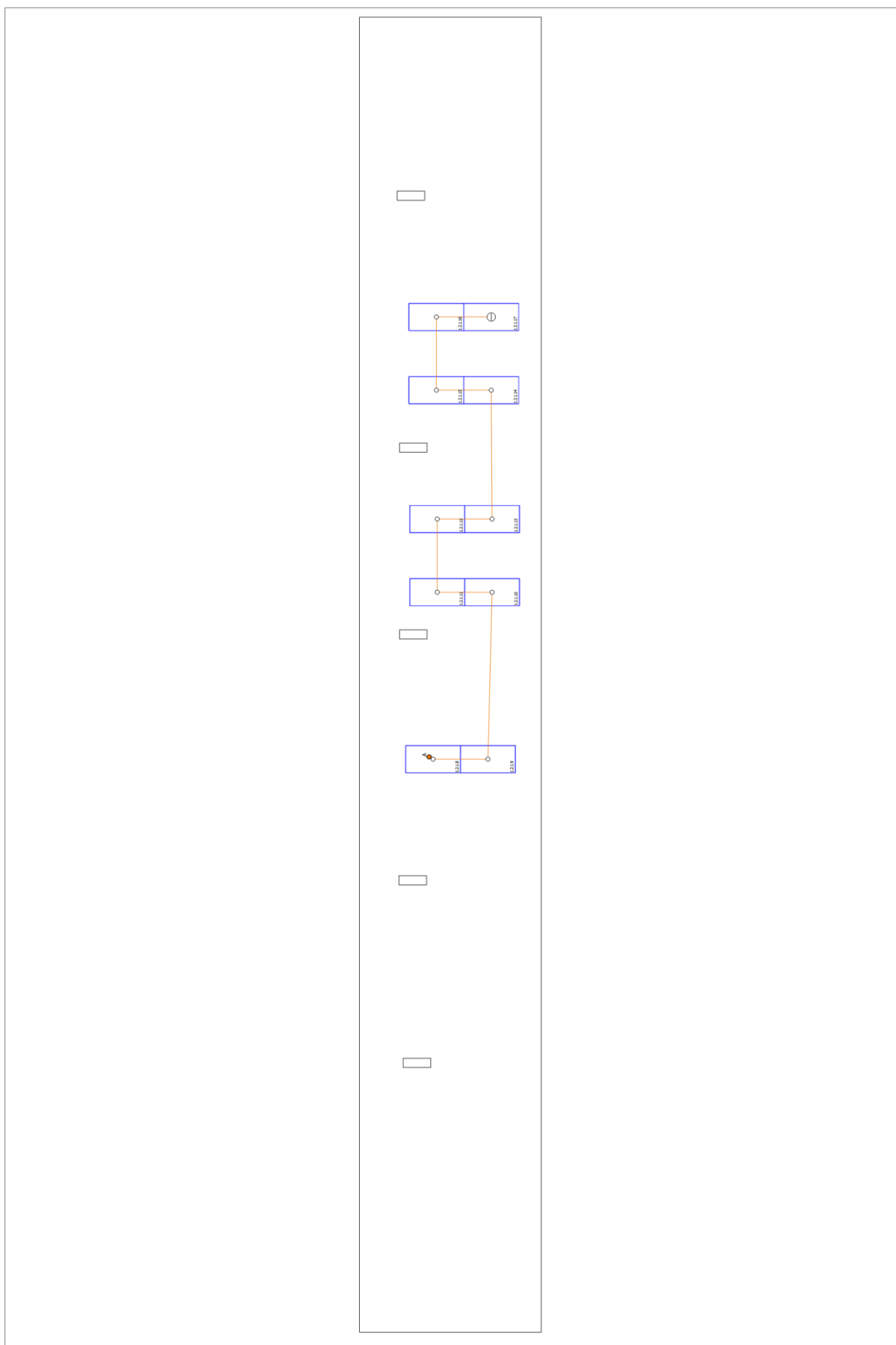


Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Zachód

Schemat elektryczny



Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód



Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Zachód

Lista części

Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV			670Wp	34	Sztuka
2	Falownik			20kWp	1	Sztuka
3	Wyłącznik			Licznik energii zasilania	1	Sztuka

Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D

Otoczenie



Ilustracja: Zrzut ekranu01

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. 38), 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. 78¹ 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 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. 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.



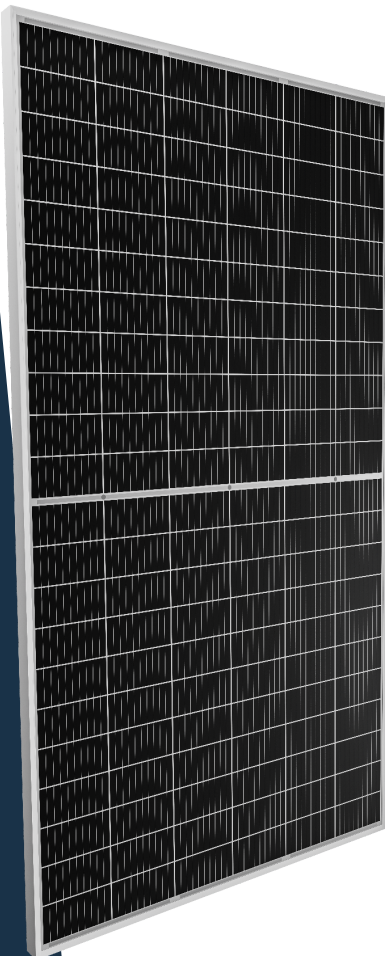
670W

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%

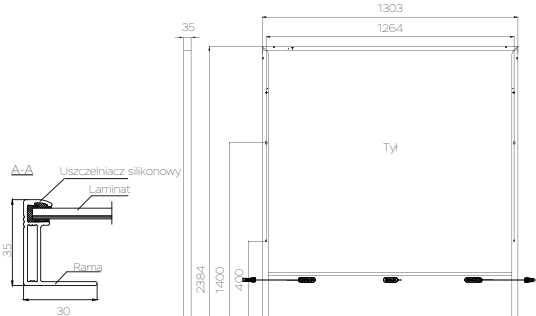
PARAMETRY ELEKTRYCZNE NMOT					
Maks. moc - Pmpp (W)	492	496	500	504	508
Napięcie mocy maks. - Vmpp (V)	34.9	35.1	35.3	35.4	35.6
Natęż. prądu mocy maks. - Imp (A)	14.09	14.13	14.17	14.22	14.26
Napięcie obw. otwartego - Voc (V)	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Prąd zwarcowy - Isc (A)	14.86	14.89	14.93	14.96	15.01

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

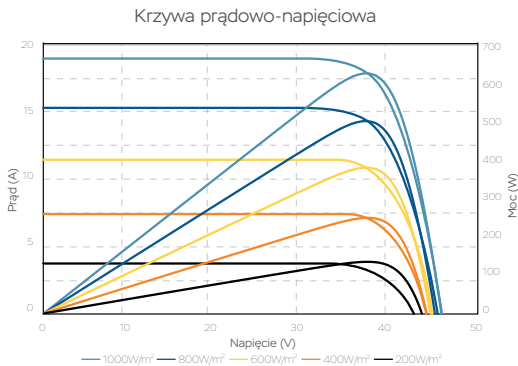
PARAMETRY TEMPERATUROWE	
Temperaturowy współczynnik mocy (Pmpp % / °C)	-0.34
Temperaturowy współczynnik napięcia (Voc % / °C)	-0.25
Temperaturowy współczynnik natężenia (Isc % / °C)	0.04
Nominalna temperatura pracy modułu (NMOT % / °C)	43±2

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.



SUN2000-50KTL-M0

Smart String Inverter



Inteligentny

Inteligentne monitorowanie
12 łańcuchów



Sprawny

Maksymalna sprawność 98,7%



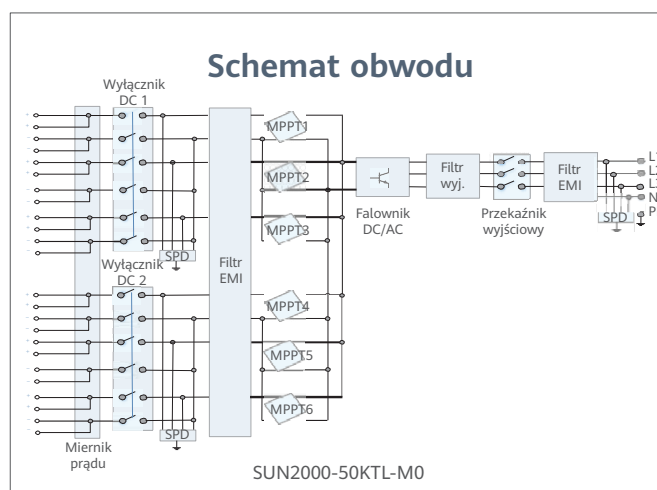
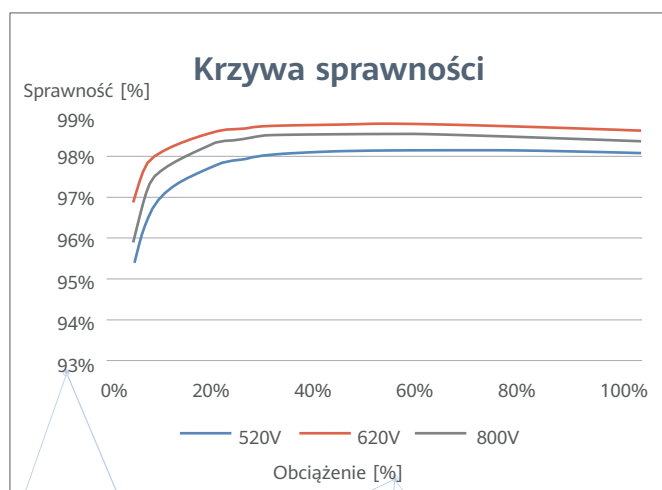
Bezpieczny

Konstrukcja bez bezpieczników



Niezawodny

Ochronniki
przeciwprzepięciowe typu II
dla DC i AC



solar.huawei.com
inverter@huawei.com

3



photomate.eu
sales@photomate.eu

v20210531

Specyfikacja techniczna

Specyfikacja techniczna		SUN2000-50KTL-M0
Sprawność		
Sprawność maksymalna		98,7%
Sprawność europejska		98,5%
Wejście		
Maksymalne napięcie wejściowe ¹		1100 V
Maksymalny prąd dla MPPT		22 A
Maks. prąd zwarciov MPPT		30 A
Napięcie startowe		200 V
Zakres napięcia roboczego MPPT ²		200 V ~ 1 000 V
Znamionowe napięcie wejściowe		600 V
Ilość MPPT		6
Maksymalna ilość wejść MPPT		2
Wyjście		
Znamionowa moc czynna AC		50 000 W
Maksymalna moc pozorna AC		55 000 VA
Maksymalna moc czynna AC (cosφ=1)		55 000 W
Znamionowe napięcie wyjściowe	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, domyślnie 3W + N + PE; 3W + PE opcjonalne ustawienia	
Znamionowa częstotliwość sieci AC		50 Hz / 60 Hz
Znamionowy prąd wyjściowy		76 A @380 V / 72,2 A @400 V
Maksymalny prąd wyjściowy		83,6 A @380 V / 79,4 A @400 V
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		Typ II
Ochronnik przeciwprzepięciowy AC		Typ II
Wykrywanie rezystancji izolacji DC		Tak
Jednostka monitorująca prąd upływu		Tak
Komunikacja		
Wyświetlacz		Wskaźniki LED, Bluetooth + APP
RS485		Tak
USB		Tak
PLC		Tak
Dane ogólne		
Wymiary (szer. x wys. x gł.)		1075 x 555 x 300 mm
Waga (z płytka montażową)		74 kg
Zakres temperatury pracy		-25°C ~ 60°C
Chłodzenie		Konwekcja naturalna
Maksymalna wysokość pracy		4000 m
Wilgotność względna		0 ~ 100%
Złącze DC		Amphenol Helios H4
Złącze AC		Wodoodporny zacisk PG + zacisk przyłączeniowy
Stopień ochrony		IP65
Konstrukcja		Bez transformatora
Zgodność z normą (więcej informacji dostępnych na życzenie)		
Certyfikaty		EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 62910, IEC 60068, IEC 61683
Normy dot. połączenia sieciowego		IEC 61727, G59/3, AS/NZS 4777.2, EN50438, VDE4105/0126

*1 Maksymalne napięcie wejściowe jest górną wartością graniczną napięcia DC. Każde wyższe napięcie wejściowe DC może spowodować uszkodzenie falownika.

*2 Każde napięcie wejściowe DC przekraczające zakres napięcia roboczego może spowodować nieprawidłowe działanie falownika.



Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa z serii PEFS

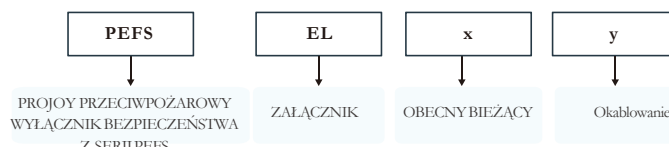


Cechy

- 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



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

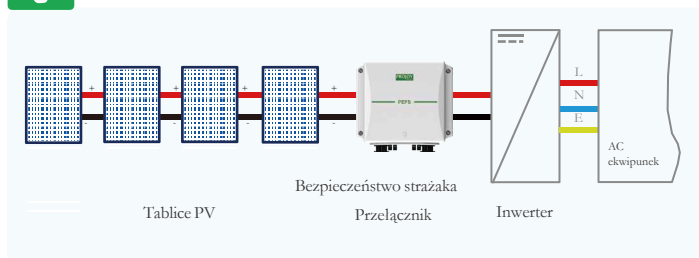


Zestaw ze złączami BC03D

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



Diagram



Dane techniczne

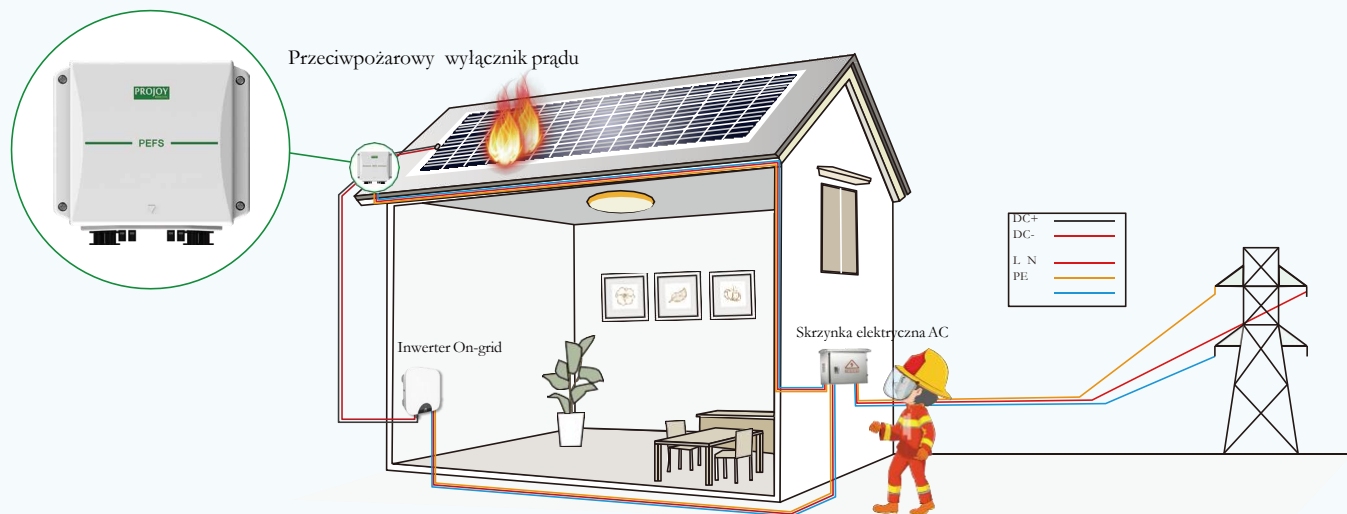
Parametry techniczne	
Główne parametry	PEFS
Napięcia łańcuchowe (Vdc)	300~1500
Prąd na stringu (A)	9~85
Liczba stringów	1~5
Przełącznik okablowania	2/2H/4S/4T/4B/4/6/8/10/3T/6T/9T
Napięcie robocze	100Vac - 270Vac
Napięcie nominalne	230Vac
Prąd nominalny	30mA
Uruchomienie (ładowanie) prądu	średni 100mA
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 techniczne

– Switch To Safety! –

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. WYŁĄCZNIŁ 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 Projoy 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 ZDOŁNOŚĆ ON-OFF

W porównaniu ze zwykłymi szybkimi urządzeniami izolacyjnymi wykorzystującymi technologię zdalnej komunikacji na rynku, wyłącznik bezpieczeństwa strażaków serii PEF Projoy 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

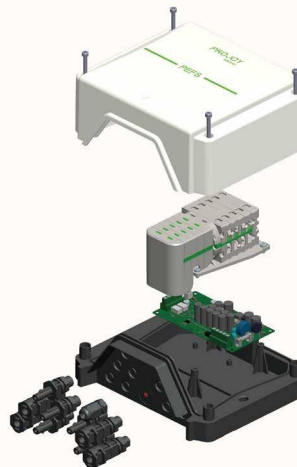
Po zainstalowaniu w systemie produktu PEFS firmy Projoy, w przypadku braku prądu w obwodzie prądu przemiennego, np. podczas przerwy w dostawie prądu, konserwacji linii energetycznej lub awarii sieci, obwód prądu stałego zostanie automatycznie wyłączony. To znacznie przedłuży żywotność falowników PV i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

6. KORZYSTAJ Z POPULARNYCH PRZELĄCZNIKÓW DC

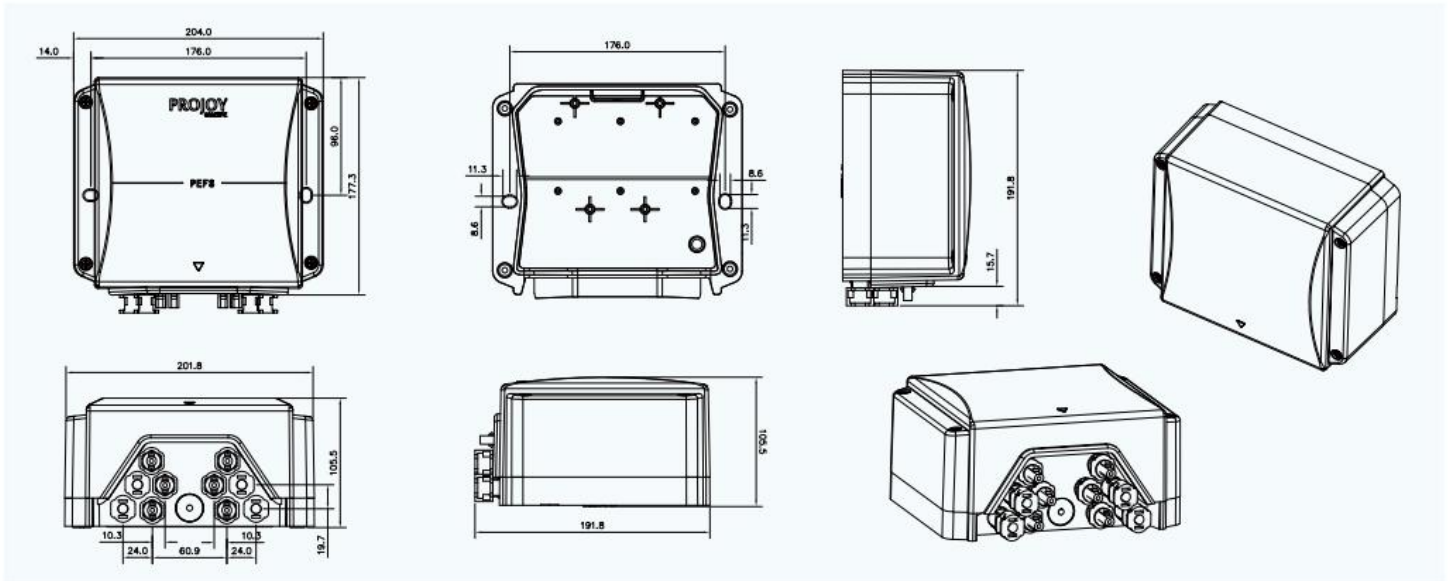
Serie PEFS firmy Projoy są wyposażone w przełącznik PEDS, który jest najpopularniejszym na świecie przełącznikiem DC do zastosowań fotowoltaicznych. Czas reakcji sprężystego mechanizmu odskoku Projoy wynosi zaledwie 5 milisekund, co może szybko zgasić łuk. W połączeniu ze stykami samoczyszczącymi przełączniki 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

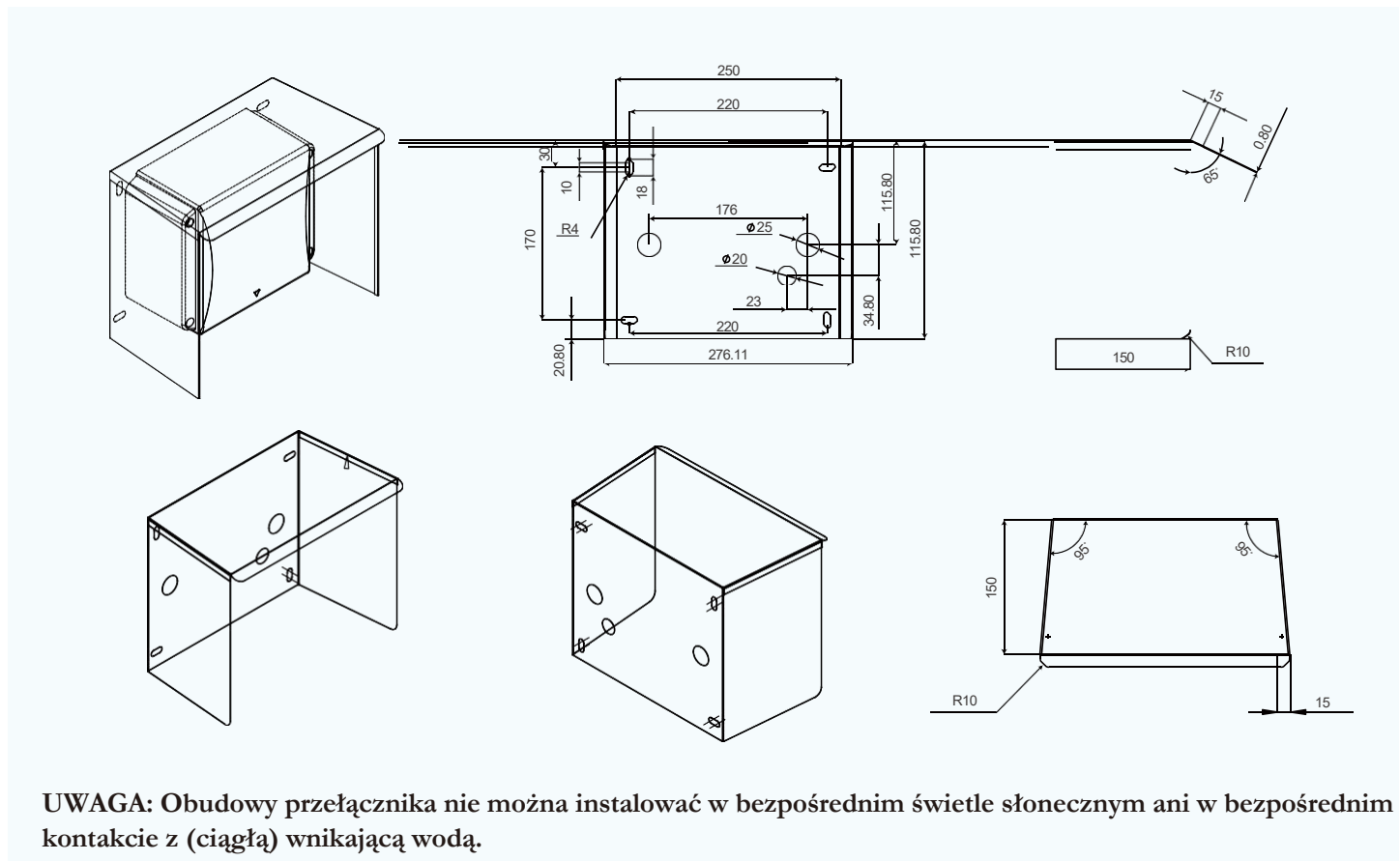
Projoy ma bogate doświadczenie w projektowaniu przełączników DC i ma klientów na całym świecie. Projoy stała się pierwszą firmą w Chinach rozwijającą izolację fizyczną z możliwością gaszenia łuku prądem stałym bez korzystania z technologii komunikacji na odległość, skutecznie zapewniając bezpieczeństwo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

Smart String Inverter



Aktywna ochrona

Ochrona przed łukiem elektrycznym wspierana przez AI



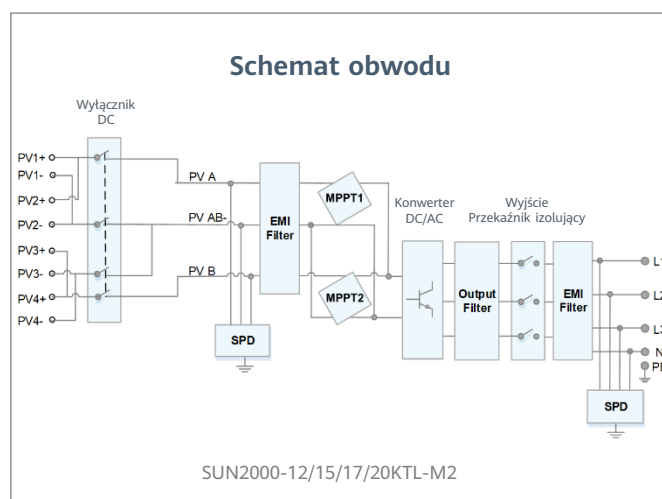
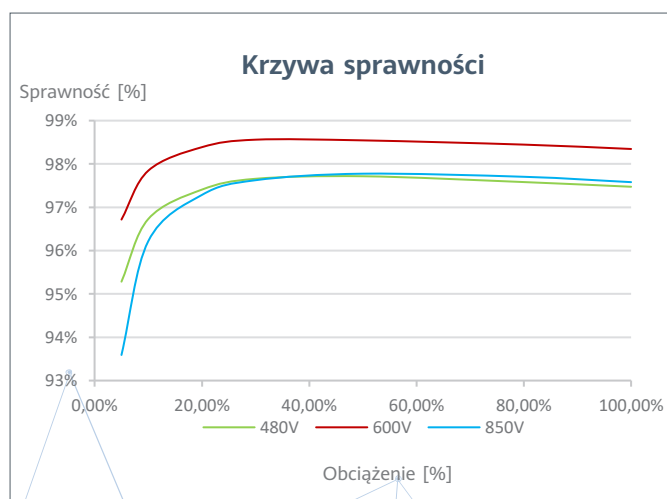
Wyższa wydajność

Do 30% wyższy uzysk energetyczny dzięki optymalizatorom



Elastyczna komunikacja

Obsługa komunikacji WLAN, Fast Ethernet, 4G



solar.huawei.com
inverter@huawei.com



photomate.eu
sales@photomate.eu

Specyfikacja techniczna	SUN2000 -12KTL-M2	SUN2000 -15KTL-M2	SUN2000 -17KTL-M2	SUN2000 -20KTL-M2
-------------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Sprawność

Maksymalna sprawność	98,50%	98,65%	98,65%	98,65%
Europejska sprawność ważona	98,00%	98,30%	98,30%	98,30%

Wejście

Zalecana maksymalna moc PV ¹	18 000 Wp	22 500 Wp	25 500 Wp	30 000 Wp
Maksymalne napięcie wejściowe ²	1,080 V			
Zakres napięcia roboczego ³	160 V ~ 950 V			
Napięcie startowe	200 V			
Znamionowe napięcie wejściowe	600 V			
Maksymalny prąd roboczy na MPPT	22 A			
Maks. prąd zwarciaowy na MPPT	30 A			
Ilość MPPT	2			
Ilość wejść	4			

Wyjście

Połączenie sieciowe	Trójfazowe			
Znamionowa moc wyjściowa	12 000 W	15 000 W	17 000 W	20 000 W
Maksymalna moc pozorna	13 200 VA	16 500 VA	18 700 VA	22 000 VA
Znamionowe napięcie wyjściowe	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W + N + PE			
Znamionowa częstotliwość sieci AC	50 Hz / 60 Hz			
Maksymalny prąd wyjściowy	20 A	25,2 A	28,5 A	33,5 A
Zakres regulacji współczynnika mocy	0,8 wyprzedzający... 0,8 opóźniony			
Wsp. zawartości harmonicznych THD	≤ 3 %			

Cechy i zabezpieczenia

Urządzenie odłączające po stronie wejścia	Tak
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	Tak
Zabezpieczenie nadprądowe AC	Tak
Zabezpieczenie przeciwzwarciowe AC	Tak
Ochrona przeciwprzepięciowa AC	Tak
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	Tak
Ochronnik przeciwprzepięciowy DC	Typ II
Ochronnik przeciwprzepięciowy AC	Typ II zgodnie z EN / IEC 61643-11
Jednostka monitorująca prąd upływu	Tak
Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym	Tak
Odbiornik do zdalnego sterowania	Tak
Zintegrowana funkcja PID Recovery ⁴	Tak

Dane ogólne

Zakres temperatur roboczych	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)
Wilgotność względna	0 % RH ~ 100% RH
Maksymalna wysokość robocza	0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Obniżenie parametrów znamionowych powyżej 2000 m)
Chłodzenie	Konwekcja naturalna
Wyświetlacz	Wskaźniki LED; zintegrowany WLAN i aplikacja FusionSolar
Komunikacja	RS485; WLAN/Ethernet przez Smart Dongle-WLAN-FE (opcjonalnie) 4G / 3G / 2G przez Smart Dongle-4G (opcjonalnie)
Waga (z płytą montażową)	25 kg
Wymiary (szer. x wys. x gł.) (z płytą montażową)	525 x 470 x 262 mm (20,7 x 18,5 x 10,3 inch)
Stopień ochrony	IP65

Kompatybilność z optymalizatorem

Optymalizator kompatybilny z MBUS DC	SUN2000-450W-P
--------------------------------------	----------------

Zgodność z normą (więcej informacji dostępnych na życzenie)

Bezpieczeństwo	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2
Normy dot. połączenia sieciowego	G98, G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, AS 4777.2, C10/11, ABNT, VFR 2019, RD 1699, RD 661, PO 12.3, TOR D4, IEC61727, IEC62116, DEWA

^{*1} Maksymalna moc wejściowa falownika wynosi 10 000 Wp, przy zastosowaniu optymalizatorów mocy SUN2000-450W-P

^{*2} Maksymalne napięcie wejściowe jest górną wartością graniczną napięcia DC. Każde wyższe napięcie wejściowe DC może spowodować uszkodzenie falownika.

^{*3} Każde napięcie wejściowe DC przekraczające zakres napięcia roboczego może spowodować nieprawidłowe działanie falownika.

^{*4} SUN2000-12 ~ 20KTL-M2 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)