

Temat/obiekt:

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY
INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 39,76 kWp DLA BUDYNKU
STACJI UZDATNIANIA WODY W SIERAKOWIE
W RAMACH PROJEKTU:
Działanie RPO 3.1 Woj. Podkarpackie**

Inwestor:

**GMINA HARASIUKI
HARASIUKI 112A
37-413 HARASIUKI**

Obiekt:

**STACJA UZDATNIANIA WODY
SIERAKÓW, DZ. 873/8
37-413 HARASIUKI**

Branża:

ELEKTRYCZNA – INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

Branża:

Funkcja	Imię i nazwisko, nr uprawnień	Podpis
Opracował	Mgr inż. Mazur Adam	
Opracował	Mgr inż. Rafał Babiarz	
Branża elektryczna		
Projektant	Mgr inż. Paweł Babiarz MAP/0049/PBE15	

KWIECIEŃ 2017 r.

Spis treści

1.	Oświadczenie projektanta	4
2.	Zaświadczenie z Okręgowej Izby Inżynierów budownictwa oraz uprawnienia budowlane.....	5
3.	Podstawowe informacje	8
3.1	Przedmiot opracowania	8
3.2	Zakres opracowania.....	8
3.3	Zadanie projektowanej Instalacji Fotowoltaicznej.....	8
3.4	Analiza prognozowanych uzysków energetycznych instalacji fotowoltaicznej.....	9
3.4.1	<i>Orientacja względem południa</i>	9
3.4.2	<i>Produkcja energii elektrycznej</i>	9
4.	Zagospodarowanie terenu	10
4.1	Konstrukcja wsporcza pod moduły fotowoltaiczne	10
4.2	Przepusty i kolizje	10
5.	Opis rozwiązań technicznych.....	11
5.1	Moduły fotowoltaiczne	11
5.2	Rozdzielnice R-DC	12
5.3	System monitoringu oraz ograniczania mocy	12
5.4	Falowniki DC/AC	12
5.5	Rozdzielnica R-AC	13
5.6	Okablowanie strona AC i DC.....	13
5.7	Konektory MC4.....	14
5.8	Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych	14
5.9	Ochrona przeciwprzepięciowa	15
5.10	Ochrona przeciwporażeniowa.....	15
5.11	Przyłączenie mikroinstalacji	15
5.12	Pomiary.....	15
5.13	Uwagi do wykonawstwa.....	15

Spis wszystkich rysunków część konstrukcyjno-budowlana

Lp.	Opis	Numer
1	Projekt zagospodarowania terenu	P-01

Spis wszystkich rysunków część elektryczna

Lp.	Opis	Numer
1	Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej	E-01
2	Schemat układu monitorującego-blokującego	E-02

Spis wszystkich załączników

Lp.	Opis	Numer
1	Załącznik 1 – Symulacja uzysku energetycznego	

1. Oświadczenie projektanta

Kwiecień 2017 r.

Oświadczenie projektantów

Branża elektryczna

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. 2016 poz. 290) oświadczamy, że:

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 39,76 kWp DLA OBIEKTU STACJI UZDATNIANIA WODY W SIERAKOWIE

sporządzony w kwietniu 2017 r.

Zamawiający: **Gmina Harasiuki**
Harasiuki 112A
37-413 Harasiuki

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym techniczno-budowlanymi, oraz zasadami wiedzy technicznej.

Funkcja	Imię i nazwisko, nr uprawnień	Podpis
Projektant:	Mgr inż. Paweł Babiarz MAP/0049/PBE/15	

2. Zaświadczenie z Okręgowej Izby Inżynierów budownictwa oraz uprawnienia budowlane



MAP OIIB/KK/0054-0045/14

Kraków, dnia 26 czerwca 2015 r.

DECYZJA

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

Pan Paweł Rafał Babiarsz
magister inżynier
kierunek: *Elektrotechnika*
ur. dnia 20.01.1979 r. w Łańcucie
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0049/PBE/15

do projektowania
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń.

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

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

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Ryszard Damijan
3. Członek Składu Orzekającego
inż. Zygmunt Salwiński



Otrzymują:

1. Pan Paweł Babiarsz
ul. Majora Nuskiewicza 17/7
31-422 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

Szczegółowy zakres uprawnień

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

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

II. Na mocy § 14 ust. 5 Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), niniejsze uprawnienia uprawniają do:

projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Zgodnie z § 10 w/w rozporządzenia uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Ryszard Damijan
3. Członek Składu Orzekającego
inż. Zygmunt Salwiński

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:







Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-T7F-19E-BCY *

Pan Paweł Babiarczyk o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0611/10
adres zamieszkania ul. Majora Nuskiewiczza 17/7, 31-422 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-16 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

3. Podstawowe informacje

3.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy 39,76 kWp obejmujący swoim zakresem montaż i konfigurację instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku i gruncie Stacji Uzdatniania Wody w Sierakowie, dz. 873/8 w ramach programu RPO Woj. Podkarpackie, działanie 3.1.

3.2 Zakres opracowania

W związku z podłączeniem instalacji fotowoltaicznej do wewnętrznej sieci elektroenergetycznej obiektu nie ma konieczności magazynowania energii przez dodatkowe urządzenia. Energia zostanie wykorzystana w pierwszej kolejności do zasilenia sieci instalacji nN obiektu. W przypadku wystąpienia nadwyżek generowanej energii (brak odbioru, chwilowa moc produkcji większa niż zapotrzebowanie), nadwyżki te zostają zablokowane, a moc instalacji fotowoltaicznej jest zredukowana poprzez układ blokujący do chwilowej mocy zapotrzebowania obiektu.

Zakres opracowania obejmuje:

- Montaż konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne,
- Montaż polikrystalicznych modułów fotowoltaicznych o mocy 280 Wp,
- Montaż rozdzielnic DC,
- Montaż falownika,
- Montaż rozdzielnic AC,
- Montaż połączeń kablowych DC i AC,
- Wykonanie pomiarów elektrycznych,
- Konfigurację i uruchomienie instalacji fotowoltaicznej.

3.3 Zadanie projektowanej Instalacji Fotowoltaicznej

Zadaniem instalacji fotowoltaicznej jest pozyskanie energii elektrycznej z odnawialnego źródła jakim jest promieniowanie słoneczne.

3.4 Analiza prognozowanych uzysków energetycznych instalacji fotowoltaicznej

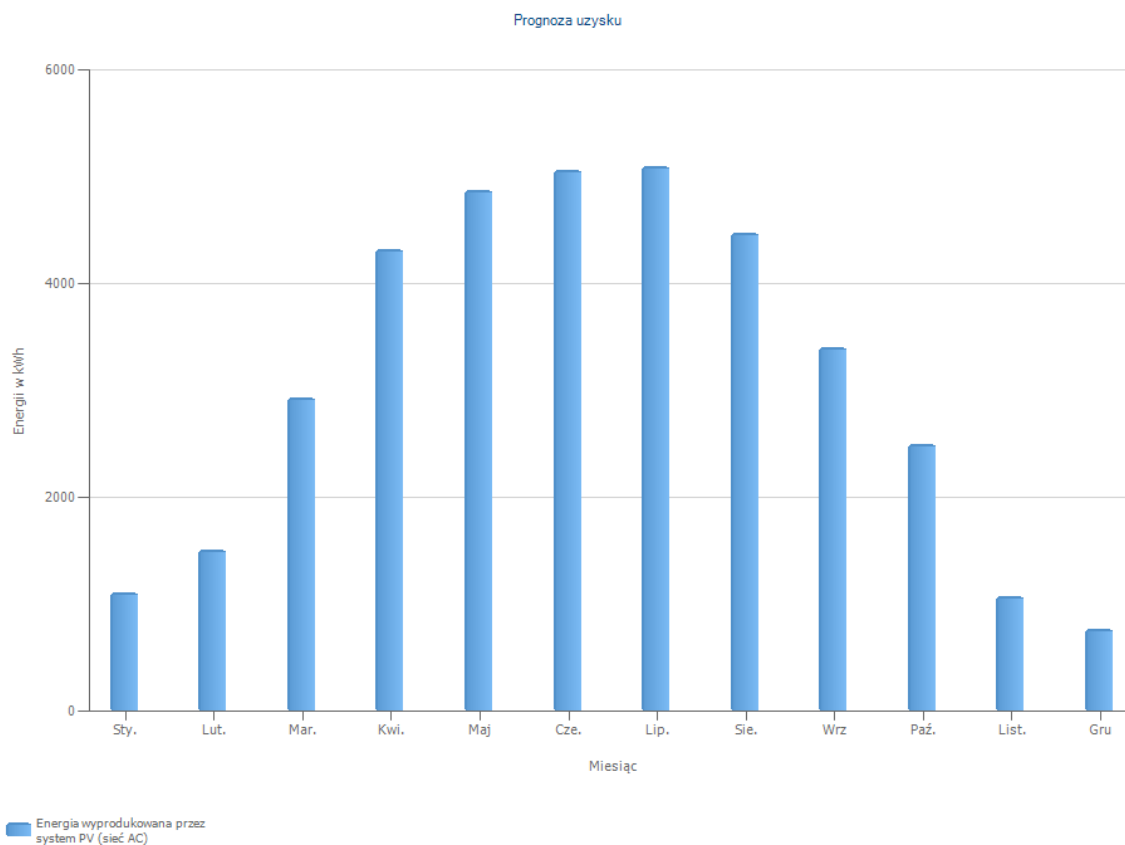
3.4.1 Orientacja względem południa

Instalacja fotowoltaiczna projektowana jest na gruncie i dachu budynku (odchylenie 10° w kierunku zachodnim).

3.4.2 Produkcja energii elektrycznej

Obliczenia wykonano dla lokalizacji:

Szerokość geograficzna: 50°0'0"N
Długość geograficzna: 22°26'26"E

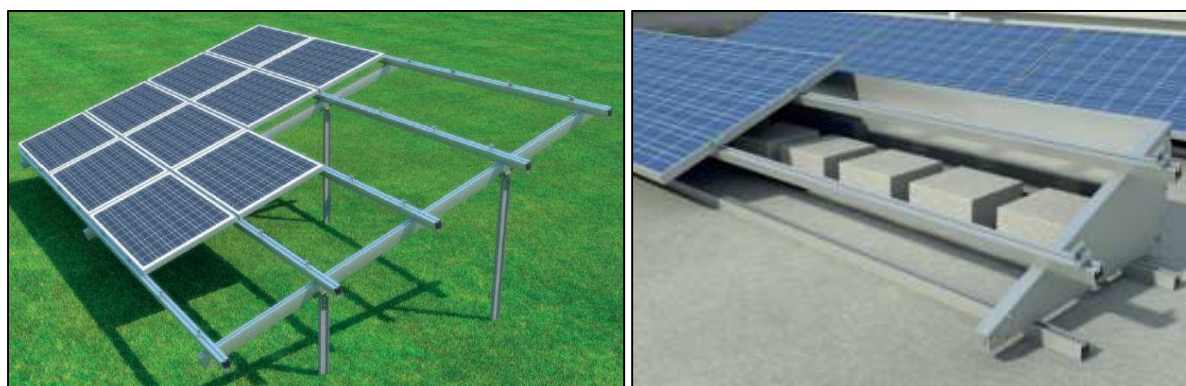


Prognozowana produkcja energii elektrycznej dla obiektu wynosi 36 848 kWh/rok.

4. Zagospodarowanie terenu

4.1 Konstrukcja wsporcza pod moduły fotowoltaiczne

Inwestycja przewiduje wybudowanie na gruncie i dachu budynku instalacji fotowoltaicznej. Zarówno przy montażu modułów na dachu jak i na gruncie, należy zachować odpowiednie odstępy pomiędzy rzędami modułów tak aby uniknąć samozacieniania się modułów. Na gruncie zostanie zamontowana typowa konstrukcja wsporcza czterorzędowa o poziomym układzie montażu modułów. Ze względu na grubość blachy zabrania się stosowania mostów do blachy. Montaż konstrukcji następuje poprzez przykręcenie palowania lub wkręcenie jej do gruntu, a następnie wykonanie połączeń skręcanych z pozostałymi elementami konstrukcji. Na dachu budynku należy zastosować system montażowy balastowy przeznaczony do dachu płaskiego.



Rys. System montażowy gruntowy i system montażowy balastowy do dachu płaskiego.

Konstrukcja wraz z modułami na budynku nie przekracza wysokości 3,0 m ponad płaszczyznę dachu oraz konstrukcja gruntowa wraz z modułami nie przekracza tej wysokości ponad powierzchnię terenu.

4.2 Przepusty i kolizje

Kable pomiędzy modułami PV a falownikiem oraz między falownikiem a rozdzielnicą obiektu należy układać w natynkowo w listwach bądź rurach ochronnych z PCV zgodnie z normą N-SEP-E-004. Wszelkie przepusty przez ściany i stropy należy uszczelnić. W przypadku prowadzenia tras kablowych na zewnątrz budynku wszelkie elementy montażowe muszą być odporne na działanie promieniowania UV.

5. Opis rozwiązań technicznych

5.1 Moduły fotowoltaiczne

Zostaną zamontowane moduły fotowoltaiczne o mocy 280 Wp. Moduły wyposażone są w kable przyłączeniowe o przekroju 4 mm² zakończone wtyczkami w standardzie MC4, odpowiednio męską dla bieguna dodatniego i żeńską dla bieguna ujemnego. Moduły zamontowane na konstrukcjach zgodnie z projektem zostaną połączone w łańcuchy (stringi). Długość każdego łańcucha powinna być zgodna ze schematem. Moduły zostaną połączone ze sobą przewodami przyłączeniowymi, kabel powrotny od ostatniego modułu należy prowadzić wzdłuż połączeń między modułami tak, aby nie występowała pętla mogąca prowadzić do występowania przepięć. Kable solarne należy ułożyć na konstrukcji wsporczej oraz przytwierdzić za pomocą opasek do konstrukcji w odległości nie większej niż 1,5 m. Początek i koniec łańcucha należy oznaczyć oznaczniakiem kablowym, który będzie zawierał informacje: „numer rozdzielni – numer łańcucha – numer modułu”. W miejscach przejść kabli solarnych między rzędami konstrukcji założyć dodatkowe oznaczniaki. Łańcuchy należy połączyć do falowników zgodnie ze schematem.

Podstawowe parametry elektryczne STC modułów:

Lp.	Opis parametrów technicznych urządzenia	Parametry techniczne
1	Technologia	Polikrystaliczna lub monokrystaliczna
1	Moc elektryczna	Min. 280 Wp
2	Maksymalne napięcie systemu	Min. 1000 V DC
3	Sprawność	Min. 17,4 %
4	Masa całkowita	Max. 18 kg
5	Współczynnik temperaturowy dla P _{max}	Min. -0,39 %/°C
6	Współczynnik temperaturowy dla I _{sc}	Min. 0,05 %/°C
7	Współczynnik temperaturowy dla U _{oc}	Min. -0,39 %/°C

Podstawowe parametry kabla solarnego:

Lp.	Opis parametrów technicznych urządzenia	Parametry techniczne
1	Przekrój	Min. 4 mm ²
2	Materiał żyły roboczej	Miedź
3	Materiał izolacji	Poliolefin usieciowany
4	Materiał powłoki zewnętrznej	Poliolefin usieciowany
5	Liczba warstw izolacji	Min. podwójna
6	Napięcie nominalne DC	Min. 1800 V
7	Promień gięcia	Max. 4x średnica kabla
8	Minimalny temperaturowy zakres pracy	Od -40 °C do +90 °C

5.2 Rozdzielnice R-DC

W projektowanej instalacji należy zamontować 5 rozdzielnic R-DC zgodnie ze schematem. W rozdzielnicy zamontować ograniczniki przepięć typu I+II dedykowane dla instalacji fotowoltaicznej – po jednym ograniczniku na każdy łańcuch modułów.

5.3 System monitoringu oraz ograniczania mocy

W celu ograniczenia możliwości wypływu energii do sieci elektroenergetycznej projektuje się zastosowanie urządzenia sterującego energią, wraz z dodatkowym układem pomiarowy energii elektrycznej. Urządzenie blokujące przyłącza się do falownika poprzez port komunikacyjny w falowniku (RS 485/RS422 lub inny zgodny z falownikiem).

Dodatkowo urządzenie komunikuje się poprzez port RS485 z zamontowanym licznikiem energii i porównuje aktualną ilość energii produkowanej z instalacji PV z ilością energii zużywanej przez obiekt. W przypadku wystąpienia nadwyżki energii, urządzenie blokujące poprzez protokół komunikacyjny zredukuje moc wyjściową falownika do aktualnych potrzeb obiektu.

Dla obiektu objętego niniejszym opracowaniem układ pomiarowy energii zużytej przez obiekt dla celów realizacji układu blokującego zostaje zaprojektowany w układzie bezpośrednim.

Drugą rolą układu blokującego jest monitoring instalacji PV. Po przyłączeniu urządzenia blokującego(monitorującego) do sieci Ethernet Inwestora System umożliwi prezentowanie ON-LINE uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej oraz ilości zaoszczędzonego CO₂ w stosunku do konwencjonalnej metody produkcji energii. Głównym elementem systemu będzie oprogramowanie komunikujące się z inwerterami. Jego podstawowym zadaniem będzie zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji fotowoltaicznej oraz inwerterów fotowoltaicznych. Połączenie między poszczególnymi elementami systemu zrealizowane zostanie za pomocą magistrali sieci komunikacyjnej. Przy wykorzystaniu sieci Ethernet będzie możliwe monitorowanie i zarządzanie systemem. Użytkownik będzie miał możliwość analizowania i weryfikowania poprawnego funkcjonowania systemu. Dostęp do szczegółowych danych dotyczących instalacji zostanie ograniczony hasłem udostępnionym wybranym, upoważnionym użytkownikom. Głównymi funkcjami systemu zarządzania energią będzie wizualizacja stanu inwertera (inwerterów) w systemie fotowoltaicznym, wizualizacja uzysków energetycznych, diagnostyka pracy inwertera. Dostęp do systemu zarządzania powinien być możliwy ze strony www przez wielu operatorów jednocześnie.

System zarządzania powinien zapewniać:

- dostęp anonimowy bez konieczności podawania hasła, w celu odczytu uzysku na ogólnie dostępnej stronie.
- przechowywanie danych pomiarowych i statystycznych w zabezpieczonej bazie.
- Możliwość odczytu następujących parametrów:
 - generowane napięcie;
 - generowany prąd;
 - generowana moc;
 - temperatura pracy inwertera.

Zasadę działania systemu i sposób połączenia urządzenia monitorującego z falownikiem obrazuje rysunek E-02.

5.4 Falowniki DC/AC

Projektuje się montaż 2 szt. falownika DC/AC, których zadaniem jest przekształcanie energii prądu stałego z modułów fotowoltaicznych na energię prądu przemiennego o parametrach sieciowych.

Podstawowe parametry pojedynczego falownika DC/AC 12,5 kW:

- Znamionowa moc wyjściowa = 12,5 kW, $\cos(\phi) = 1$, 3-fazowy,
- permanentna synchronizacja z siecią AC,
- komunikacja i informacja o stanie urządzenia, zdalne wyłączanie.

Podstawowe parametry pojedynczego falownika DC/AC 25 kW:

- Znamionowa moc wyjściowa = 25 kW, $\cos(\phi) = 1$, 3-fazowy,
- permanentna synchronizacja z siecią AC,
- komunikacja i informacja o stanie urządzenia, zdalne wyłączanie.

Podstawowe parametry falowników:

Lp.	Opis parametrów technicznych urządzenia	Parametry techniczne
1	Technologia	Beztransformatorowa
2	Sprawność europejska	Min. 97,5 % dla falowników 12,5 kW Min. 97,7 % dla falownika 25 kW
3	Rozłącznik DC	Zintegrowany
4	Interfejsy komunikacyjne	RS485 lub RS422; Ethernet lub WiFi
5	Klasa ochrony	Min. IP65
6	Gwarancja	Min. 7 lat
7	Zgodność z normami	N-EN 61000-6-1:2008; PN-EN 61000-6-2:2008/A1:2012; PN-EN 50438:2014-02

5.5 Rozdzielnica R-AC

W projektowanej instalacji należy zamontować rozdzielnicę R-AC celem przyłączenia falownika DC/AC do wewnętrznej sieci AC 230/400V 50 Hz obiektu. Rozdzielnicę wykonać zgodnie ze schematem. Projektuje się rozdzielnicę w obudowie z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP65. W rozdzielnicy należy zabudować rozłącznik izolacyjny, ogranicznik przepięć TII, wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym wynoszącym 0,1 A oraz wyłączniki nadprądowe. Podłączenie rozdzielnicy do wewnętrznej sieci nN obiektu będzie odbywało się za pomocą linii kablowej wykonanej kablem typu YKY.

5.6 Okablowanie strona AC i DC

Zasilanie rozdzielnicy R-AC z obiektu wykonanie zostanie kablem typu YKY linią kablową ułożoną w listwach ochronnych z PCV.

Linie kablową DC prowadzić wewnątrz budynku w sposób opisany dla części AC.

Kable ułożone w wyżej opisany sposób powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m, oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach i przejściach przez strop/ściany. Na oznacznikach należy umieścić napisy zawierające:

- Numer ewidencyjny linii,
- Typ kabla,
- Znak użytkownika kabla,
- Rok ułożenia kabla.

5.7 Konektory MC4

Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami zostaną wykonane kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Złącza zapewniają doskonały kontakt elektryczny (rezystancja na poziomie 0,5 Ω), charakteryzują się również odpornością na warunki atmosferyczne przez okres do 25 lat. Złącza zostaną zastosowane do połączenia poszczególnych łańcuchów z przekształtnikami DC/DC

5.8 Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych

Projektuje się montaż instalacji na gruncie. Konstrukcja montażowa zamocowana zostanie do podłoża za pomocą śrub doziemnych przez co zostaje w naturalny sposób uziemiona. Dodatkowo projektuje się montaż iglic odgromowych o długości min 30 cm ponad górną krawędź modułów PV. Iglice połączyć bezpośrednio z konstrukcją montażową (stelażem). Instalację fotowoltaiczną należy zabezpieczyć od skutków przepięć ogranicznikami przepięć typu I+II po stronie DC. Należy wykonać uziemienie w postaci uziomu pionowego bądź mieszanego tak aby rezystancja uziemienia wynosiła nie więcej niż 10 Ω . Uziom połączyć z lokalną szyną połączeń wyrównawczych przewodem min LgYżo 16 mm. Do szyny przyłączyć przewody uziemiające:

- ograniczników przepięć – 4mm² (Typ II) lub 16 mm² (Typ I)
- falownika – 4mm²
- przewodu neutralnego – 4 mm²

Ochrona instalacji fotowoltaicznej przed bezpośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi na dachu budynku SUW zostanie zrealizowana przez ekwipotencjalizację. Ze względu na brak bezpiecznego odstępu od istniejących zwodów instalacji odgromowej należy połączyć ramy modułów fotowoltaicznych z instalacją odgromową. Dopuszcza się podłączenie szyn nośnych modułów PV tylko przy zastosowaniu klem mocujących umożliwiających galwaniczne połączenie z szynami (rama modułów jest anodyzowana i uniemożliwia galwaniczne połączenie z szynami). Do tego celu należy zastosować przewód miedziany 16mm² drut FeZn ϕ 8mm.

5.9 Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony instalacji przed przepięciami zastosowano ograniczniki przepięć zarówno po stronie DC jak i AC. Ograniczniki zlokalizowano odpowiednio w rozdzielnicach pośrednich pomiędzy łańcuchami modułów PV a falownikami DC/AC, w rozdzielnicy głównej prądu stałego R-DC oraz prądu przemiennego R-AC. W celu zminimalizowania możliwości indukowania się przepięć w kablach DC, kable „+” i „-” należy układać możliwie jak najbliżej siebie.

5.10 Ochrona przeciwporażeniowa

Dla spełnienia wymogów ochrony przeciwporażeniowej oprócz izolacji podstawowej zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania oraz układy połączeń wyrównawczych miejscowych, których zadaniem jest ograniczenie napięcia dotykowego do wartości dopuszczalnej tj. 50V. Dodatkową ochronę przeciwpożarową spełniają wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym mniejszym od 500 mA.

5.11 Przyłączenie mikroinstalacji

Instalację fotowoltaiczną należy zasilić z istniejącej rozdzielnicy głównej kablem YKY 5x25. W tym celu należy zabudować dodatkowo w rozdzielnicy rozłącznik bezpiecznikowy 3P 63A D02.

5.12 Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary wymagane przepisami. Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętych projektem instalacji.

Pomiary wykonać zgodnie z normami PN-HD 60364-6:2016-07 oraz PN-EN 62446-1:2016-08

5.13 Uwagi do wykonawstwa

Wszystkie kable należy układać zgodnie z normą N-SEP-E-004. Przed uruchomieniem Instalacji należy wykonać pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów strony DC i AC, rezystancję uziemienia, pomiary kabli nN. W celu sprawdzenia poprawności montażu i pracy modułów fotowoltaicznych

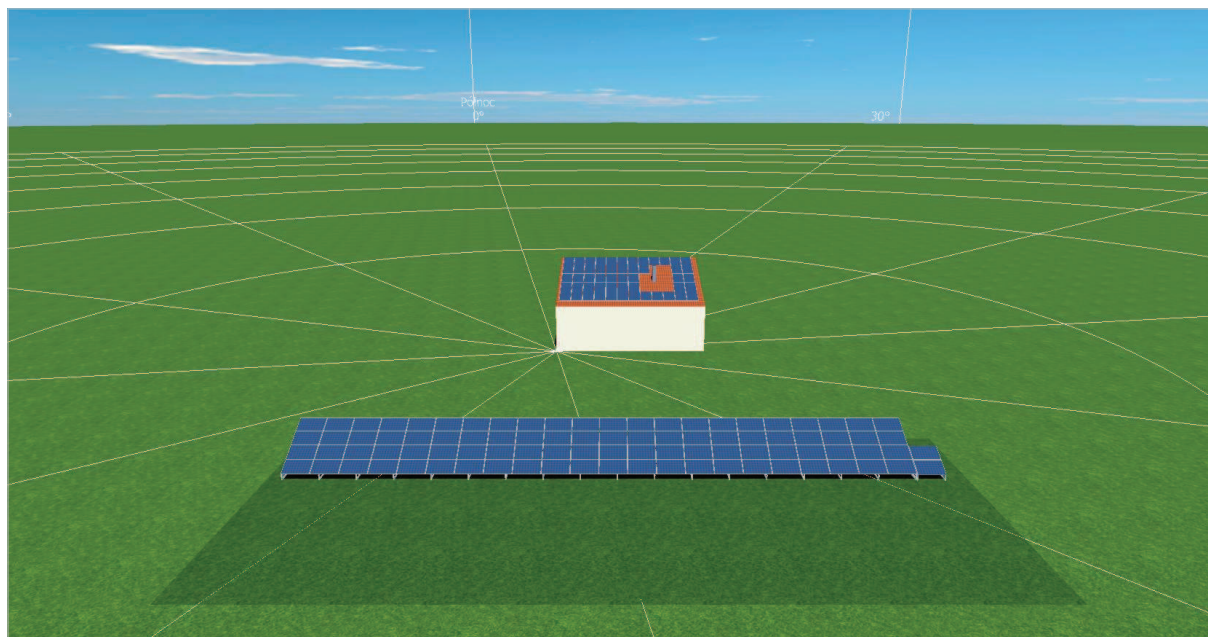
należy ściągnąć charakterystyki U-I. Z pomiarów należy sporządzić protokoły. Montaż urządzeń (modułów PV, falowników DC/AC) należy wykonać wg zaleceń ich producentów zgodnie z instrukcjami DTR.

Po wykonaniu prac montażowych Wykonawca robót w porozumieniu i współpracy z Inwestorem dokona zgłoszenia mikroinstalacji zgodnie z aktualnymi na dzień wykonania instalacji przepisami.

Data oferty: 2017-04-24

Odpowiedzialny (-a):
Przedsiębiorstwo: SIG Energia

Instalacja PV - SUW Sieraków



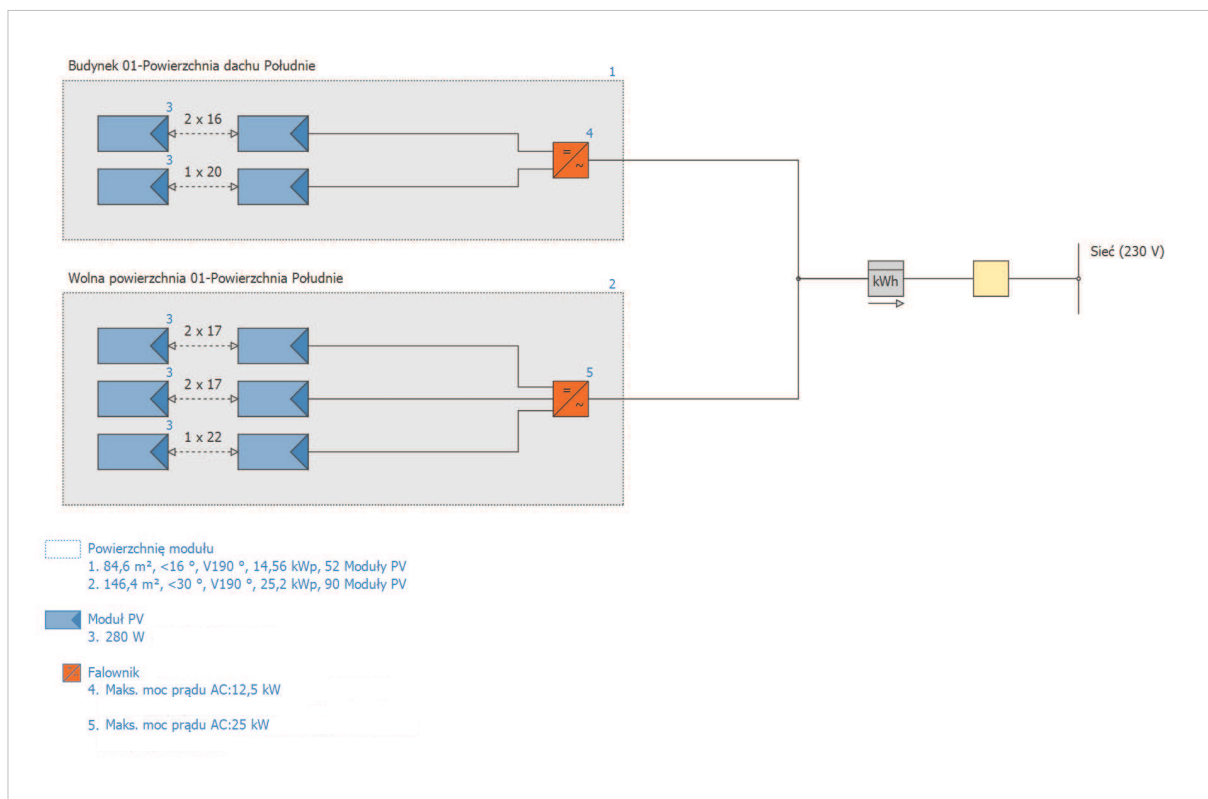
3D, Instalacja PV podłączona do sieci - Pełne zasilanie

Dane klimatyczne	Sieraków (1986 - 2005)
Moc generatora PV	39,76 kWp
Powierzchnia generatora PV	231,0 m ²
Liczba modułów PV	142
Liczba falowników	2

Data oferty: 2017-04-24

Odpowiedzialny (-a):
Przedsiębiorstwo: SIG Energia

Instalacja PV - SUW Sieraków



Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	36 848 kWh
Spec. uzysk roczny	926,76 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80,8 %
Calculation of Shading Losses	0,9 %/rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	21 953 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.

Data oferty: 2017-04-24

Odpowiedzialny (-a):
Przedsiębiorstwo: SIG Energia

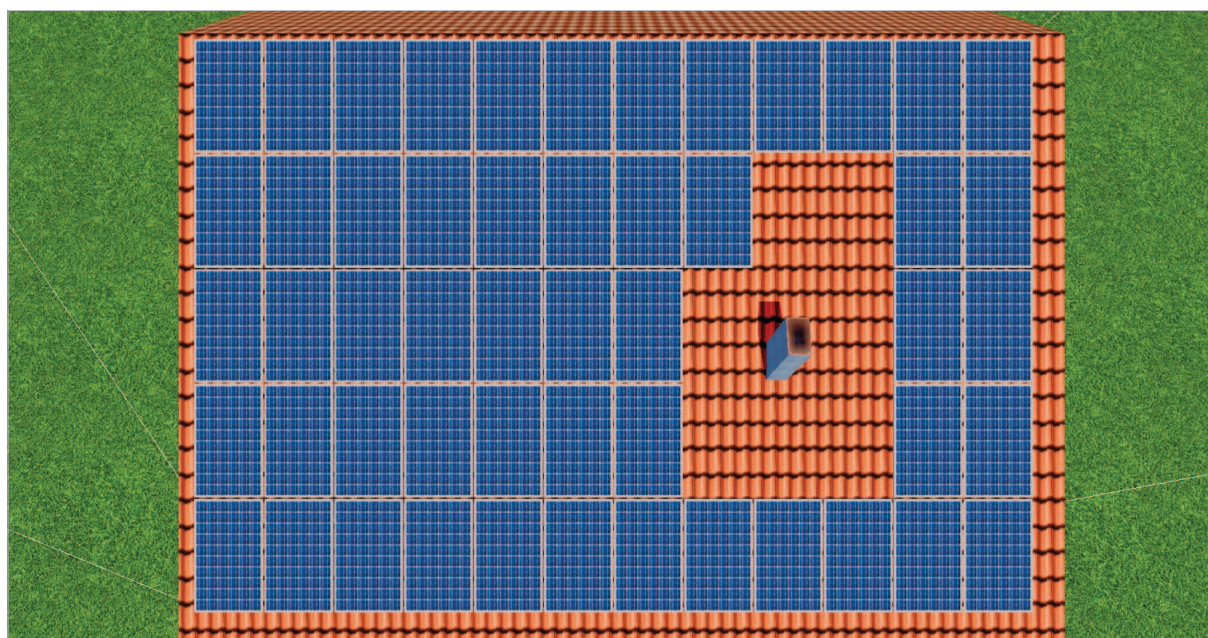
Instalacja PV - SUW Sieraków

Struktura instalacji

Dane klimatyczne	Sieraków
Rodzaj instalacji	3D, Instalacja PV podłączona do sieci - Pełne zasilanie

Generator PV 1. Powierzchnię modułu

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV*	52 x 280 Wp
Producent	
Nachylenie	16 °
Orientacja	Południe (190 °)
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	84,6 m ²



Rysunek: Projektowanie 3D do Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Straty

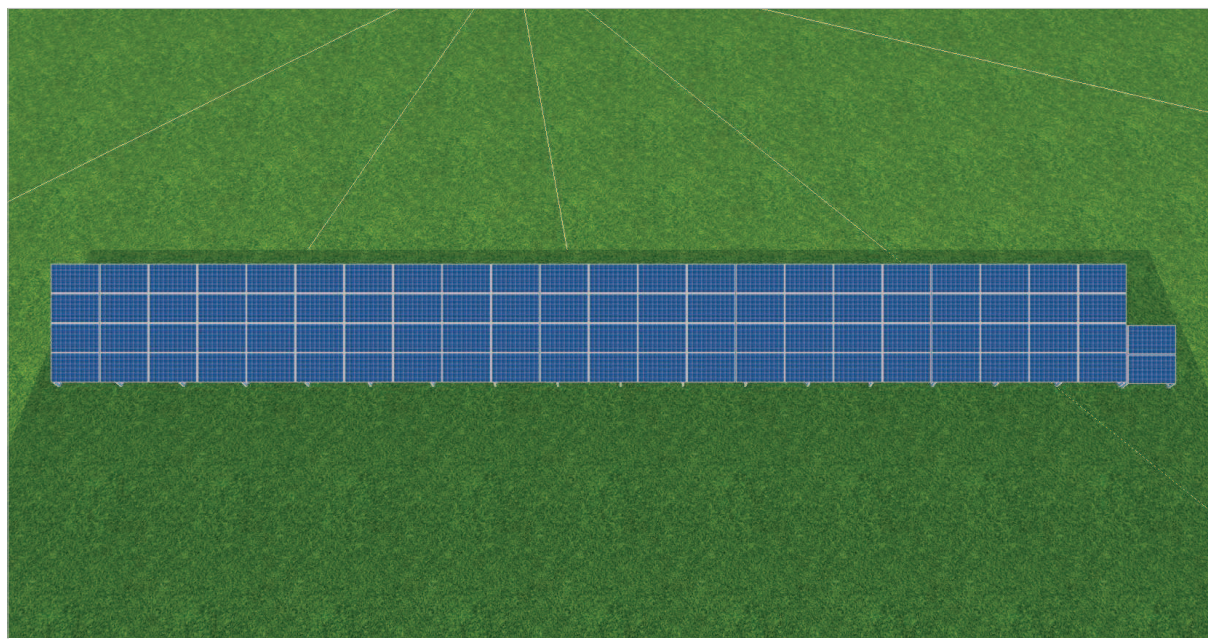
Generator PV 2. Powierzchnię modułu

Nazwa	Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe
Moduły PV*	90 x 280 Wp
Producent	
Nachylenie	30 °
Orientacja	Południe (190 °)
Rodzaj montażu	Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV	146,4 m ²

Data oferty: 2017-04-24

Odpowiedzialny (-a):
Przedsiębiorstwo: SIG Energia

Instalacja PV - SUW Sieraków



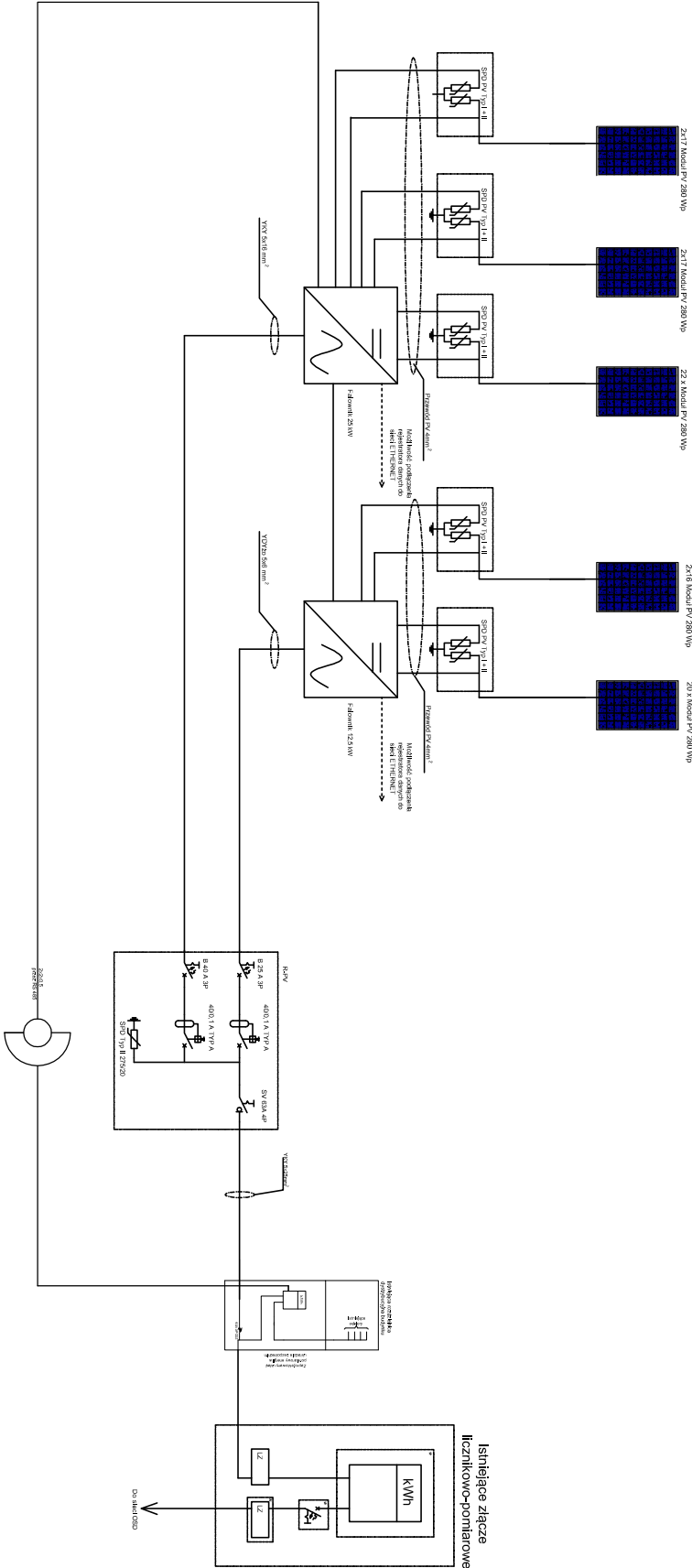
Rysunek: Projektowanie 3D do Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe

Straty

Falownik	
1. Powierzchnię modułu	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe
Falownik 1*	1 x 12,5 kWp
Producent	
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 20 MPP 2: 2 x 16
2. Powierzchnię modułu	Wolna powierzchnia 01-Powierzchnia Południe
Falownik 1*	1 x 25,0 kWp
Producent	
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 22 MPP 2: 2 x 17 MPP 3: 2 x 17
Sieć AC	
Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1
Kabel	
Strata całkowita	0,65 %

* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

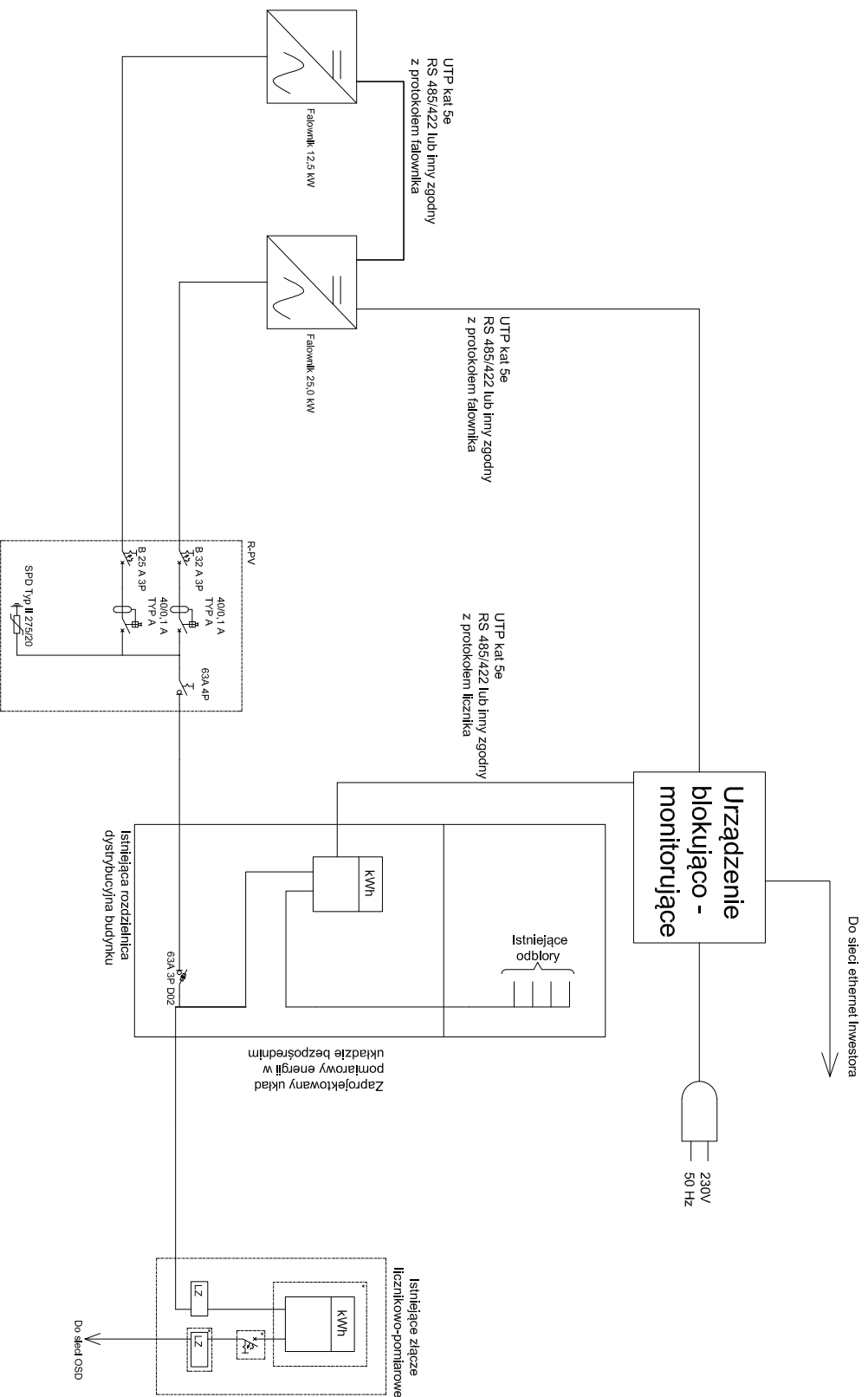
Schemat Instalacji PV 39,76 kWp



Opr	Mgr inż. Mazur Adam	Tytuł projektu:	Schemat Instalacji PV 39,76
Opr	Mgr inż. Babiarz Rafał	Nazwa i adres projektu:	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 39,76 kWp
Proj	Mgr inż. Babiarz Paweł	SIW w Skrajności	Stępeków, dz. 873/8
	MAP0049/PBE/15	Inwestor:	Gmina Harańskiel, Harańskiel 112A, 37-413 Harańskiel
Data:	04.2017	Bratnia: Elektryczna	Faza projektu: Projekt wykonawczy
			A-4
			E-01



SIG ENERGIA
ul. Przemysła 24E
38-500 Sanok
+48 735 012 104
blu@sigenergiah.pl www.sigenergiah.pl



Opr	Mgr inż. Mazur Adam	Tytuł rysunku:	Schemat układu monitorującego - blokującego
Opr	Mgr inż. Babilarz Rafał	Nazwa i adres obiektu:	
Proj	Mgr inż. Babilarz Paweł MAP/0049/PBE/15	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 39,76 kWp Instalacja Siatki Słonecznej Siatkowy, dz. 873/8	
		Inwestor: Gmina Huraszki, Huraszki 112A, 37-413 Huraszki	
Data:	04.2017	Branża: Elektryczna	Faza projektu: Projekt wykonawczy