

Program Funkcjonalno-Użytkowy
Opis przedmiotu zamówienia

Nazwa zamówienia:

**„BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH NA
BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ W GMINIE
GONIĄDZ”**

Adres obiektu budowlanego:

**Wroceń dz nr 27/9; Osowiec dz nr 566/1; Goniądz dz nr 567 i 259/1;
Downary dz nr 170/2; Białosuknie dz nr 51/9; Goniądz dz nr 738**

Nazwy i kody zamówienia wg CPV:

09330000-1 – energia słoneczna

71000000-8 – usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne

45300000-0 – roboty instalacyjne w budynkach

71320000-7 – usługi inżynierskie w zakresie projektowania

45310000-3 – roboty instalacyjne elektryczne

Nazwa i adres zamawiającego:

Gmina Goniądz
Plac 11 Listopada 38,
19-110 Goniądz

Osoby opracowujące specyfikację techniczną

mgr inż. Roman Dębowski

Goniądz, czerwiec 2021r.

Spis treści

1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	3
1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres robót montażowych.....	3
1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres robót budowlanych	3
1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe:.....	5
2. WYMAGANIA CECH OBIEKTU DOTYCZĄCYCH ROZWIĄZAŃ MONTAŻOWYCH I WSKAŹNIKÓW EKONOMICZNYCH	8
2.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia:	8
2.1. Wymagania dotyczące projektu zagospodarowania terenu	8
3. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ZASTOSOWANYCH GÓŁWNYCH MATERIAŁÓW	9
3.1. Moduły fotowoltaiczne	9
3.2. Optymalizatory mocy.....	11
3.3. Inwertery fotowoltaiczne.....	11
3.4. Charakterystyka instalacji elektrycznej.....	12
3.5. Okablowanie DC inwerterów.....	13
3.6. Okablowanie AC inwerterów.....	14
3.7. Instalacja uziemiająca	14
3.8. Ochrona przeciwprzepięciowa	15
3.9. Konstrukcje Wolnostojące	15
4. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ODPOWIADAJĄCYCH ZAWARTOŚCI SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	17
4.1. Dokumentacja.....	17
4.2. Bezpieczeństwo.....	18
4.3. Odbiory.....	20
CZĘŚĆ RYSUNKOWA – przykładowe rozmieszczeni instalacji.....	23

1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres robót montażowych

1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres robót budowlanych

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie dokumentacji projektowych i wykonanie robót związanych z „BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH NA BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ W GMINIE GONIĄDZ” na terenie Gminy Goniądz.

Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje:

a) przygotowanie dokumentacji technicznej „*BUDOWA INSTALACJI*

FOTOWOLTAICZNYCH NA BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ W GMINIE GONIĄDZ” w oparciu o Program Funkcjonalno-Użytkowy (PFU), z uzyskaniem wszelkich niezbędnych do wykonania zamówienia opinii/pozwoleń/uzgodnień we własnym zakresie i na własny koszt w tym uzyskania opinii PPOŻ i wykonania badań geologicznych gruntu pod instalacje fotowoltaiczne. Dokumentacja techniczna musi zostać wykonana na aktualnej mapie do celów projektowych a Wykonawca po zrealizowaniu inwestycji jest zobowiązany do wykonania inwentaryzacji geodezyjnej

b) Dostawa i montażu 7 zestawów instalacji fotowoltaicznych wraz z konstrukcją dostosowaną do miejsca montażu, w tym:

Lp	Nazwa punktu poboru energii elektrycznej	nr dz	Miejscowość	Typ Obiektu	Numer PPE	Numer licznika	Moc umowna	zużycie energii kWh	Moc instalacji fotowoltaicznej kWp
1	Zakład Usług Komunalnych	27/9	Wroceń	SUW	PL_ZEBB_2008000215_01	9802850	20,00	16770,00	18,24
2	Zakład Usług Komunalnych	567	Goniądz	SUW	PL_ZEBB_2008000129_00	90458946	40,00	80320,00	39,52
3	Zakład Usług Komunalnych	566/1	Osowiec	SUW	PL_ZEBB_2008000216_03	90458832	25,00	24630,00	24,32
4	Zakład Usług Komunalnych	170/2	Downary	SUW	PL_ZEBB_2008000221_02	04140517	20,00	16930,00	19,76

5	Zakład Usług Komunalnych	2 5 9 / 1	Goniądz	OCZY SZCZ ALNIA	PL_ZEBB_200800013 1_03	4140351	40,00	40 000,00	39,52
6	Zakład Usług Komunalnych	5 1 / 9	Białosuknia	SUW	PL_ZEBB_200800022 2_04	88070203	30,00	22 260,00	28,88
7	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Goniądzu	7 3 8	Goniądz	SZKO ŁA	PL_ZEBB_200801642 8_00	90381121	35,00	65 520,00	34,20
RAZEM								204,44	

2. W zakresie instalacji paneli fotowoltaicznych Wykonawca zobowiązany jest w ramach realizacji projektu do:
- a) Montaż inwertera fotowoltaicznego DC/AC,
 - b) Montaż osprzętu w postaci rozdzielnic DC oraz AC wraz z zabezpieczeniami,
 - c) Montaż konstrukcji wsporczych pod instalacje fotowoltaiczną.
 - d) Montaż instalacji odgromowej,
 - e) Wykonywanie nowych wewnętrznych i zewnętrznych tras kablowych na potrzeby systemu fotowoltaicznego,
 - f) Uzupełnienie ubytków ścian, stropów i podłóg, naprawa tynków, elewacji oraz jej ocieplenia, po przejściach przewodów,
 - g) Wykonanie prób, badań i rozruchów instalacji fotowoltaicznej,
 - h) Uzyskanie w imienniej Zamawiającego wymaganych prawem uzgodnień, opinii i zgłoszeń dotyczących mikroinstalacji fotowoltaicznych
 - i) Wykonawca uzgodni warunki p.poż. zgodnie z obowiązującymi przepisami.
 - j) Wykonawca wykona badania geologiczne gruntu pod instalacje fotowoltaiczne
 - k) Przeszkolenie użytkowników co do zasad prawidłowej eksploatacji instalacji fotowoltaicznej wraz z opracowaniem szczegółowych instrukcji obsługi i ich przekazaniem użytkownikom,
 - l) Podłączenie instalacji do sieci elektroenergetycznej wraz ze zgłoszeniem
 - m) Przyłączenia instalacji do sieci dystrybucyjnej i odbiorem przez PGE Dystrybucja S.A na podstawie wytycznych dostępnych na stronie zakładu.
 - n) Dokonanie ewentualnych modyfikacji założeń tylko w uzgodnieniu z inwestorem,

jeżeli będzie to prowadzić do lepszego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez zaplanowane do montażu urządzenia,

- o) Wszelkie odstępstwa od PFU uzgodnione zostaną z Zamawiającym i wymagają pisemnej jego zgody,
- p) Wszelkie problemy powinny być sygnalizowane przedstawicielowi inwestora, a po ich rozwiązaniu dokumentowane przez naniesienie modyfikacji w egzemplarzu dokumentacji powykonawczej.

Przedstawione w PFU, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót dla instalacji paneli fotowoltaicznych (branża elektryczna) oraz przedmiarze robót, opracowania są tylko materiałem wyjściowym i pomocniczym dla Wykonawcy do sporządzenia oferty będącej przedmiotem zamówienia.

3. Przedmiot zamówienia obejmuje również:

- a) oznakowania miejsca robót i utrzymywania tego oznakowania w należyłym stanie przez cały czas wykonywania robót.
- b) w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia robót, ich części bądź urządzeń w toku realizacji - naprawienia ich i doprowadzenie do stanu pierwotnego, przed przystąpieniem Wykonawca wykona zdjęcia usterek lub uszkodzeń nie objętych zakresem zadania i dostarczy Inwestorowi przed przystąpieniem do robót,
- c) zapewnienia dozoru terenu budowy, a także właściwych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- d) umożliwienia wstępu na teren budowy pracownikom organu nadzoru budowlanego i pracownikom jednostek sprawujących funkcje kontrolne oraz uprawnionym przedstawicielom Zamawiającego,
- e) sporządzenie i przekazanie Zamawiającemu dokumentacji powykonawczej,
- f) uporządkowanie terenu po realizacji przedmiotu zamówienia.

1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe:

Instalacja fotowoltaiczna jest bezobsługowym systemem zmieniającym energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Zaplanowano wykonanie instalacji fotowoltaicznej on-grid (sieciowej), która poprzez odpowiednie przyłącze do sieci

elektroenergetycznej umożliwi oddawanie energii elektrycznej na zewnątrz - w sytuacji, w której bieżąca produkcja energii elektrycznej przez instalację będzie wyższa od bieżącego jej zużycia w budynku. W sytuacjach odwrotnych (tj. bieżąca produkcja energii elektrycznej niższa od jej zużycia w budynku), niedobór będzie uzupełniany energią pochodzącą z publicznej sieci elektroenergetycznej.

Instalacja fotowoltaiczna zbudowana jest z paneli fotowoltaicznych, w których bezpośrednio zachodzi konwersja energii słonecznej na energię elektryczną (w postaci prądu stałego) . Panele fotowoltaiczne zamontowane zostaną na gruncie na konstrukcji wsporczej dwupodporowej z wykorzystaniem odpowiednio dobranego systemu montażowego. Instalacja zostanie wykonana w technologii optymalizacji pracy instalacji na poziomie poszczególnych modułów fotowoltaicznych, poprzez zastosowanie optymalizatorów mocy DC. Istotnym elementem instalacji fotowoltaicznej jest inwerter - przetwarzający prąd stały na prąd zmienny.

Proces produkcji energii będzie w pełni zautomatyzowany, a w całej instalacji praktycznie nie będą występować elementy mechaniczne. Wszystko to sprawi, iż instalacja fotowoltaiczna będzie wymagać minimalnego nakładu pracy (przeeglądy okresowe; czyszczenie modułów - najczęściej w odstępach raz na rok).

Wyprodukowana energia elektryczna zostanie w pierwszej kolejności zużyta na potrzeby własne obiektu. Nadwyżki produkcji, jakie mogą okresowo wystąpić, będą oddawane do publicznej sieci elektroenergetycznej. W celu rozliczenia odbioru energii elektrycznej, zostanie zainstalowany przez sprzedawcę zobowiązanego, odpowiedni dwukierunkowy układ pomiarowo-rozliczeniowy.

Zamawiający wymaga długoletniej gwarancje zapewniająca inwestorowi ochronę inwestycji. Wymagana gwarancja powinna być nie krótsza niż 10 lat dla zapewnienia, że zarówno w okresie trwałości projektu, czyli 5 lat, instalacja będzie chroniona okresem gwarancyjnym, ale również po okresie trwałości inwestycji instalacji będzie także objęty jeszcze minimum 5 letnią gwarancją zapewniającą bez kosztową wymianę sprzętu w przypadku jego awarii.

Zamawiający wymaga maksymalnego poziomu bezpieczeństwa systemu PV poprzez zastosowanie funkcji zredukowania napięcia ogniwa fotowoltaicznego, do bezpiecznego napięcia po wyłączeniu zasilania prądem zmiennym lub wyłączeniu falownika. System redukcji napięcia ogniw fotowoltaicznych do poziomu napięcia bezpiecznego tj. maksymalnie 60V DC dla pojedynczego łańcucha paneli fotowoltaicznych, zapewnia bezpieczeństwo instalatorów, ekip ratowniczym (strażacy), służbom utrzymania a także użytkownikom. Funkcja redukcji napięcia ogniw fotowoltaicznych musi zapewnić spełnienie norm IEC 60947 jako element odłączający pomiędzy falownikiem fotowoltaicznym a generatorem fotowoltaicznym oraz z normą VDE-AR-E 2100-712 w przypadku pożaru lub konserwacji.

Zamawiający wymaga, aby system dawał możliwość monitoringu: falowniki i jego parametrów: moc chwilowa / produkcja dzienna, miesięczna, roczna, parametry sieciowe takie jak napięcie i częstotliwość. Dodatkowo zamawiający wymaga monitoringu każdego modułu z osobna (ewentualnie pary modułów). Wymagane jest monitorowanie następujących parametrów modułów: moc / napięcie / prąd. Zamawiający wymaga także pomiaru parametrów takich jak konsumpcja energii w obiekcie oraz konsumpcji własnej (energia z PV przeznaczona na konsumpcję w obiekcie) oraz ile energii zostało oddane do sieci. Ponadto w zakresie monitoringu Zamawiający wymaga, aby każda instalacja posiadała kilka poziomów dostępowych do monitoringu: a) Zarządcy obiektu na której zainstalowana jest instalacją fotowoltaiczna; b) poziom nadrzędny dla gminy (właściciel kilku instalacji); c) poziom instalatorski; d) poziom obserwatora bez możliwości ingerencji w konto (tylko do odczytu). Wykonawca zapewni, w cenie wykonania instalacji, dostęp do platformy monitorowania w czasie rzeczywistym wydajności każdego modułu fotowoltaicznego lub pary modułów fotowoltaicznych w zamontowanej instalacji. Dostęp musi być możliwy z dowolnego komputera lub urządzenia mobilnego mającego dostęp do sieci internetowej w okresie co najmniej 20 lat od daty odbioru końcowego instalacji.

Zamawiający wymaga, aby wszystkie instalacje były zoptymalizowane pod względem produkcji, poprzez zapewnienie śledzenia maksymalnego punktu pracy (MPPT) na poziomie modułu lub pary modułów fotowoltaicznych, co zapewni maksymalizację produkcji energii elektrycznej z systemu i zmniejszenie wpływu czynników niekorzystnych na wydajność systemu, takich jak: okresowe zacienienie, zabrudzenie, uszkodzenia

poszczególnych modułów, częściowe lub całkowite zakrycie śniegiem. Wykonawca powinien zastosować technologię pozwalającą na montaż w jednym łańcuchu paneli fotowoltaicznych okresowo zacienianych.

2. WYMAGANIA CECH OBIEKTU DOTYCZĄCYCH ROZWIĄZAŃ MONTAŻOWYCH I WSKAŹNIKÓW EKONOMICZNYCH

2.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia:

Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu, na którym będą odbywały się prace, w celu zapewnienia bezpieczeństwa zarówno pracownikom jak i osobom trzecim znajdującym się na terenie budowy. Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji robót jest zobowiązany do:

1. Wykonania dokumentacji projektową zgodnie z wymaganiami zawartymi w niniejszym PFU i uzyskaniem wymaganych prawem pozwoleń i uzgodnień pozwalających na realizację robót,

2. Wykonania robót zgodnie z wymaganiami zawartymi w niniejszym PFU i dokumentacją projektową

3. Przeszkolenia przedstawicieli Zamawiającego w zakresie obsługi

4. Wykonania dokumentacji powykonawczej zrealizowanych robót.

5. Przekazania do eksploatacji zainstalowanych instalacji fotowoltaicznych

Wykonawca jest zobowiązany do ulokowania miejsca czasowego przetrzymywania materiałów, na terenie obiektu, tak aby nie powodować trudności komunikacyjnych.

2.1. Wymagania dotyczące projektu zagospodarowania terenu

Wykonawca odpowiada za ochronę obcych instalacji nad i pod powierzchnią ziemi takich jak rurociągi, kable, itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji w czasie trwania Robót. W przypadku naruszenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania robót lub na skutek zaniedbania, także później, w czasie realizacji jakichkolwiek innych robót Wykonawca na swój koszt naprawi uszkodzenia w najkrótszym możliwym terminie przywracając ich stan

do kształtu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania ww. uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 24 godzin od ich wystąpienia.

3. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ZASTOSOWANYCH GÓŁWNYCH MATERIAŁÓW

Na elementy składowe instalacji fotowoltaicznej składają się:

- Moduły fotowoltaiczne zamontowane na konstrukcji wsporczej.
- Naziemna infrastruktura elektryczna.
- Optymalizatory mocy DC.
- Zestaw inwerterów.
- Instalacje elektryczne DC i AC wraz z zabezpieczeniami.
- Instalacja uziemiająca i odgromowa
- Urządzenia systemu monitorowania instalacji.

3.1. Moduły fotowoltaiczne

Zakłada się zastosowanie modułów fotowoltaicznych o mocy nie mniejszej niż 380 Wp.

Moduły fotowoltaiczne są urządzeniami dokonującymi konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Proces wytwarzania energii jest przyjazny środowisku, gdyż wykorzystuje się w nim zjawisko fotoelektryczne, które nie ma żadnych produktów ubocznych. Nie generuje hałasu, nieprzyjemnego zapachu, nie wymaga dodatkowych materiałów eksploatacyjnych, nie stwarza zagrożenia dla ludzi i zwierząt. Żywotność modułów fotowoltaicznych to ponad 25 lat. Po 25 latach zachowują minimum 80% początkowej mocy. Wykorzystywane będą moduły w technologii monokrystalicznej o mocy szczytowej 380 Wp. Minimalne parametry charakteryzujące panele fotowoltaiczne przedstawia poniższa tabela:

Parametry modułów fotowoltaicznych

Opis wymagań	Parametry Techniczne
Typ modułu	Monokrystaliczny
Moc modułu	min 380 Wp (standardowe warunki badania: natężenie nasłonecznienia 1000 W/m ² , temperatura ogniwa 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
Sprawność modułu	min 20,0 %, (standardowe warunki badania: natężenie nasłonecznienia 1000 W/m ² , temperatura ogniwa 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
Tolerancja mocy	0/+5W (standardowe warunki badania: natężenie nasłonecznienia 1000 W/m ² , temperatura ogniwa 25°C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
Współczynnik mocy	-0,35 %/K
Rama modułu	ze stopu anodyzowanego aluminium
Przykrycie modułu	antyrefleksyjne z hartowanego szkła o wysokiej transmisji i niskiej zawartości żelaza
Gwarancja wydajności mocy producenta	Liniowa gwarancja mocy 25 lat
Waga modułu	max 22,0 kg
Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu	min 5400 Pa
Wymogi potwierdzające jakość:	Certyfikowano według: IEC 61215, IEC 61730, IEC61701
Liczba bus-barów w module PV	Min. 5 sztuk
Współczynnik wypełnienia	Min 0,77

Zakres temperatury	-40 do +80 °C
--------------------	---------------

3.2. Optymalizatory mocy

Optymalizatory mocy są przetwornikami DC/DC podwyższająco-obniżającymi napięcie. Optymalizatory mocy zwiększają produkcję energii z systemów PV poprzez ciągłe śledzenie maksymalnego punktu mocy (MPPT) modułu. Monitorują wydajność poszczególnych modułów i przekazują dane o wydajności do portalu monitorującego. Optymalizatory mocy są wyposażone w unikalną funkcję SafeDC™, która wyłączy automatycznie napięcie DC modułów, gdy inwerter lub zasilanie sieci jest wyłączone. Każde z urządzeń będzie obsługiwało po jednym module fotowoltaicznym. Minimalne parametry charakteryzujące optymalizatory przedstawia poniższa tabela:

Parametry optymalizatorów mocy

STRONA DC	
Napięcie wejściowe	Maksymalnie - 125 V
Zakres napięć MPPT	Maksymalnie – 8-105
Ilość wejść MPPT	Minimalnie - 1
Napięcie wyjściowe	Maksymalnie - 80 V
Sprawność	Minimalnie - 99,0 %
Bezpieczne napięcie wyjściowe optymalizatora	1,0 Vdc tolerancja 0,1 Vdc

3.3. Inwertery fotowoltaiczne

Urządzeniami odpowiedzialnymi za współpracę z generatorami są beztransformatywne inwertery sieciowe. Inwertery fotowoltaiczne to urządzenia odpowiadające za przetwarzanie i przekształcanie energii, która powstaje w modułach fotowoltaicznych w postaci prądu i napięcia stałego, na energię elektryczną prądu i napięcia przemiennego o parametrach zgodnych z siecią niskiego napięcia, czyli 230/400 V 50 Hz.

Wymaga się wykorzystania inwertera o mocy dostosowanej do mocy instalacji fotowoltaicznej w przedziale 85% do 110% jej mocy, współpracującego z optymalizatorami mocy.

Najważniejsze cechy planowanych inwerterów:

- Stopień ochrony minimum IP65.
- Inwertery wyposażone w zabezpieczenia przed pracą wyspowa realizowane przez monitorowanie napięcia i częstotliwości, i mechanizm synchronizujący z siecią energetyczną operatora.
- Inwertery muszą spełniać wymagania jakościowe produkowanej energii zgodnie z wymaganiami operatora OSD, dlatego powinien być wyposażony w monitoring jakości nie dopuszczający do pracy inwertera, gdy zawartość harmoniczných THD przekroczy dozwolony próg
- Inwertery wyposażone będą w następujące zabezpieczenia:
 - Możliwość monitoringu każdego podłączonego modułu.

Inwertery powinny spełniać wymogi normy PN-EN 50438, określającej wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączenia do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia. Inwertery sam nie tworzy sieci elektroenergetycznej, inwertery z siecią współpracują, w razie zaniku zasilania zewnętrznego, inwerter musi się wyłączyć w czasie krótszym niż 300ms.

3.4. Charakterystyka instalacji elektrycznej.

Instalacja elektryczna, zawierająca okablowanie i osprzęt elektryczny zapewniający bezpieczeństwo obsługi instalacji, będzie podzielona na dwie główne sekcje. Sekcja prądu stałego i sekcja prądu przemiennego, odgraniczone inwerterem.

Sekcja prądu stałego budowana jest w oparciu o kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV oraz rozdzielnice DC z zabezpieczeniami, ogranicznikami przepięć prądu stałego.

Wyposażenie rozdzielni DC musi zawierać:

- Ogranicznik przepięć DC: wymagany prąd udarowy 10/350 μ s \geq 12,5 kA na biegun
- rozłączniki z wkładkami gPV

Sekcja prądu przemiennego budowana będzie w oparciu o klasyczne materiały elektroinstalacyjne, zgodnie ze sztuką inżynierii elektrycznej. W skład sekcji wejdą kable energetyczne oraz rozdzielnice AC z zabezpieczeniami nadmiarowo prądowymi, różnicowoprądowymi, ogranicznikami przepięć prądu przemiennego. Wyposażenie rozdzielni DC musi zawierać:

- wyłączniki różnicowo prądowe o charakterystyce A o prądzie zadziałania nie mniejszym niż 100mA, zdolność znamionowa załączania i wyłączania (I_m): 1500 A, prąd znamionowy zwarcia umowny - wartość zależna od prądu znamionowego zabezpieczenia zwarcia, chroniącego wyłącznik różnicowoprądowy.
- Ogranicznik przepięć AC: wymagany prąd udarowy 10/350 μ s $\geq 12,5$ kA na biegun
- Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe

3.5. Okablowanie DC inwerterów

Połączenia poszczególnych generatorów (modułów fotowoltaicznych) do inwertera zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla stałoprądowych instalacji fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a inwerterem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV.

Okablowanie DC podzielone będzie na obwody modułów, które wpięte będą do inwertera. Instalacja DC pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a inwerterami wykonana zostanie przewodem solarnym o charakterystyce:

- kable przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych,
- przekrój przewodu 6 mm²,
- kable odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne,
- temperatura pracy kabli w granicach -40 do + 70 stopni C,
- kable podwójnie izolowane,
- kable z izolacją na napięcie stałe min 1000 V.

3.6. Okablowanie AC inwerterów

Okablowanie zmiennoprądowe (AC) pomiędzy inwerterem a rozdzielnicą AC zostanie wykonane z kabli YKYžo o przekroju nie mniejszym niż 5x16 mm². Pomędzy rozdzielnicą AC a rozdzielnicą główną nn obiektu połączenie wykonać za pomocą kabla YKYžo o przekroju nie mniejszym niż 5x16mm². Kable w ziemi układać w rurach osłonowych na całej długości, przejścia tras kablowych pod powierzchniami utwardzonymi (drogi, chodniki itp.) wykonywać w technologii przecisku bez naruszania nawierzchni i podpułdowy.

Kabel łączące rozdzielnicę DC z inwerterem, inwerter z rozdzielnicą AC i rozdzielnicą AC z rozdzielnicą główną wewnątrz obiektu układać w rurach instalacyjnych o średnicy min 32 mm odpornej na działania UV. Kable prowadzone przez przegrody zabezpieczyć tulejami a otwory zaspachlować, wyrównać i pomalować powierzchnie.

Kable układane za zewnątrz budynku na elewacji lub na dachu montować w korytach stalowych

3.7. Instalacja uziemiająca

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności należy uziemić:

- konstrukcję rozdzielnic
- konstrukcję wsporcze modułów, inwerterów,
- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze,
- obudowy inwerterów.

W pobliżu każdego inwertera zlokalizować szyny LPW w obudowie przyłączając je do projektowanego uziomu. Należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia celem sprawdzenia czy $R < 10\Omega$. W przypadku braku dostatecznej rezystancji należy uziom

rozbudować do wymaganej wartości lub wykonać nowy, prętowy lub prętowo taśmowy na potrzeby przedmiotowej mikroinstalacji.

Rezystancja wykonanego uziomu nie może przekroczyć wartości 10Ω . Kabel ochronny PE wszystkich inwerterów i ramy modułów należy połączyć do tego samego punktu uziemienia. W ten sposób zapewnione zostanie wyrównanie potencjałów i ochrona przed porażeniem prądem.

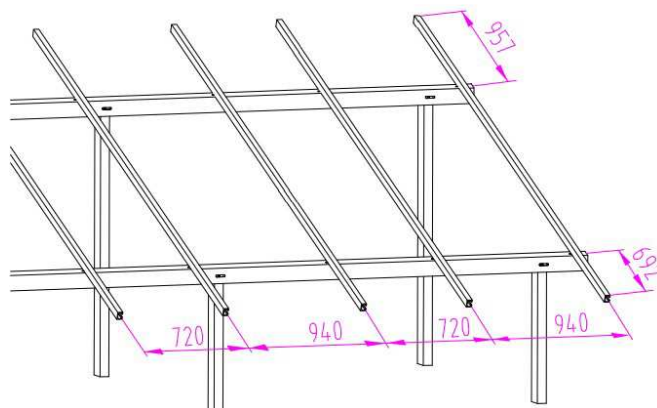
3.8. Ochrona przeciwprzebieciowa

Zastosować zintegrowaną ochronę przeciwprzebieciową. Planuje się instalację ograniczników typu I+II po stronie stałoprądowej oraz zmiennoprądowej w rozdzielnicach DC i AC. Inwertery i ogniwa fotowoltaiczne ochronić ogranicznikami przepięć dedykowanymi do instalacji PV na napięcie minimalne 1000VDC.

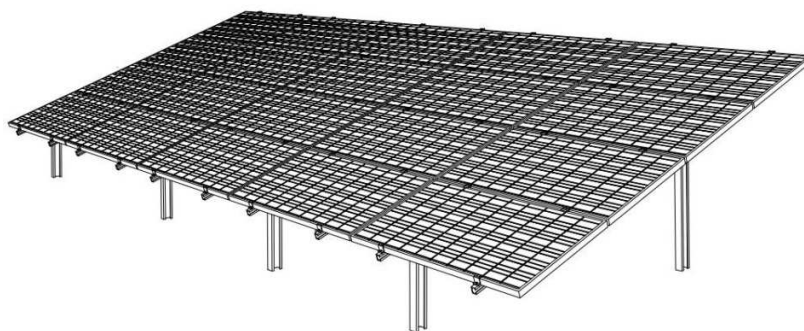
3.9. Konstrukcje Wolnostojące

Systemową, wolnostojącą konstrukcją wsporcza przeznaczona jest do mocowania modułów fotowoltaicznych w układzie horyzontalnym. Mocowanie konstrukcji w gruncie odbywa się za pomocą stalowych podpór wbijanych w podłoże. Szkieletowa konstrukcja z profili metalowych umożliwia montaż czterech rzędów paneli fotowoltaicznych nachylonych do podłoża pod kątem 25° . Elementy konstrukcji wykonane są ze stali w powłoce galwanicznej.

Na etapie wykonawstwa, przed montażem konstrukcji wsporczej należy przeprowadzić badania geologiczne gruntu. Głębokość osadzania podpór w podłożu dobierana jest w zależności od wyników badania podłoża, minimalna głębokość 1,7m.



Rys. 1 Przykładowy szkielet konstrukcji wsporczej



Rys. 2 Konstrukcja wsporcza

Parametry konstrukcji wsporczej

Parametr	Wartość
układ paneli	horyzontalne
kąt nachylenia modułów	25°
ilość rzędów modułów	4 rzędy
obciążenia śniegiem	IV strefa
obciążenia wiatrem	I strefa
głębokość osadzenia wbijanych profili	min. 1700 mm
grubość profili wbijanych w ziemię	min. 3 mm
domieszki powłoki antykorozyjnej	3,5% aluminium; 3%

odporność korozyjna w komorze solnej	min. 200 h/μm;
ubytek cynku z powłoki pod wpływem wody deszczowej	max. 1 g/m ² /rok;
Powłoka uniemożliwiająca zachodzenie zjawiska korozji elektrochemicznej	

4. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ODPOWIADAJĄCYCH ZAWARTOŚCI SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

4.1. Dokumentacja

Przed wykonaniem prac należy wykonać dokumentację techniczną zgodnie z wymaganiami zawartymi w niniejszym PFU i uzyskaniem wymaganych prawem pozwoleń i uzgodnień pozwalających na realizację robót. Dokumentacja musi zostać wykonana na aktualnej mapie do celów projektowych.

Dokumentacja projektowa powinna zawierać następujące elementy:

- opis techniczny
- część rysunkową
- część obliczeniową
- zestawienie materiałów

Opis techniczny

Opis techniczny powinien obejmować:

- charakterystykę funkcjonalną i energetyczną obiektu
- bilans mocy elektrycznej
- charakterystykę odbiorników energii elektrycznej,
- układ zasilania obiektu
- specyfikację typów zastosowanych urządzeń
- w zakresie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy opisać zastosowany system ochrony, sposób wykonania instalacji oraz zalecenia i kryteria

dotyczące konieczności wykonania pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu instalacji

Część rysunkowa

W części rysunkowej należy umieścić :

- plan sytuacyjny
- schematy ideowe zasilania instalacji

Część obliczeniowa

Część obliczeniowa powinna zawierać:

- wyniki doboru typu oraz przekrojów żył przewodów i kabli
- dobrane typy zabezpieczeń

Zestawienie materiałów

W zestawieniu należy podać w formie tabelarycznej wszystkie zastosowane przewody, kable i urządzenia w zakresie ilościowym oraz w zakresie dotyczącym parametrów technicznych.

4.2. Bezpieczeństwo

Podczas wykonywania Robót Wykonawca jest zobowiązany do znajomości i przestrzegania wszystkich przepisów związanych z ochroną środowiska. Podczas realizacji Robót Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać obowiązujących przepisów BHP. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych, który winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- a) rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn,
- b) warunków użytkowania materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania robót budowlanych,
- c) utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia,
- d) przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości
- e) organizacji pracy na budowie,
- f) sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonawca na własny koszt zapewni sprzęt, narzędzia, aparaty pomiarowe w zakresie koniecznym do wykonania całości Robót przewidzianych Umową. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie Sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt winien spełniać wszystkie przepisy i wymagania dotyczące ochrony środowiska i sposobu jego używania. Posługiwać się sprzętem mogą jedynie uprawnione i przeszkolone ku temu osoby, mogące się okazać odpowiednimi zaświadczeniami. Sprzęt i narzędzia muszą posiadać ważne konieczne atesty i świadectwa, Przedłużenie Robót nie ogranicza w żaden sposób obowiązku posiadania ważnych świadectw i atestów również w prolongowanym czasie. Wykonawca ma obowiązek na każde żądanie Inspektora okazać świadectwa i atesty. Nie okazanie świadectwa, jego brak lub nieaktualność jest wystarczającym powodem do wydania polecenia przez Inspektora do natychmiastowego wstrzymania użytkowania przedmiotowego sprzętu i usunięcia z Palcu Budowy. Sprzęt lub narzędzia mogą zostać zwolnione do ponownego użytkowania po przedstawieniu ważnych świadectw czy atestów. Sprzęt i narzędzia używane do realizacji wszelkich prac w ramach Umowy będą własnością lub w wyłącznej i niczym nie obciążonej dyspozycji Wykonawcy.

Stosowane środki transportu w zakresie ich liczby i rodzaju winny być dostosowane do przewożenia materiałów w taki sposób, aby zapewnione było

prorowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Umowie. Nie mogą one wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

4.3. Odbiory

Obowiązki wykonawcy robót elektrycznych w zakresie przygotowania instalacji elektrycznych do odbioru

Wykonawca (kierownik) robót elektrycznych zobowiązany jest:

- Zgłaszać do odbioru roboty ulegające zakryciu w dalszych częściach prac.
- Wykonania instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami
- Przygotowania dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych wraz ze wszystkim zmianami w stosunku do projektu. Zmiany te muszą być zaakceptowane przez projektanta i inwestora.
- Przekazania inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji z projektem oraz obowiązującymi przepisami.

Odbiory częściowe

Do odbiorów częściowych zalicza się odbiory tych prac , które ulegają zakryciu oraz części robót określone w umowie z Wykonawcą. Z odbioru częściowego należy sporządzić protokół, w którym należy zapisać ewentualne stwierdzone usterki i terminy ich usunięcia.

Odbiór końcowy

Odbiór końcowy przeprowadza komisja w której skład wchodzi przedstawiciele Zamawiającego, inspektor nadzoru, kierownik robót i przedstawiciel wykonawcy. Odbiór końcowy połączony jest z odbiorem mającym na celu przekazanie instalacji do użytkowania. Do przeprowadzenia odbioru końcowego konieczne jest przygotowanie przez wykonawcę dokumentację powykonawczą wykonanych robót oraz inne niezbędne dokumenty.

Podczas odbioru końcowego sprawdza się m.in.:

- przedstawioną dokumentację powykonawczą
- zgodność wykonanej instalacji z projektem, przepisami i normami oraz z umowa

- skuteczność zadziałania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- protokoły prób i pomiarów wykonanej instalacji
 - Komisję odbiorową powołuje inwestor.
 - W skład komisji muszą wchodzić przynajmniej trzy osoby:
- przedstawiciel inwestora
- inspektor nadzoru
- kierownik budowy

Komisja może przerwać prace jeśli stwierdzi się, że prace elektryczne nie zostały ukończone, wykonana instalacja ma poważne wady, wykonana została niezgodnie z umową, dokumentacja powykonawcza jest niekompletna.

Po dokonaniu odbioru sporządza się odpowiedni protokół zawierający:

- tytuł, datę nazwę i adres obiektu
- imiona i nazwiska członków komisji oraz ich funkcje
- datę wykonania badań odbiorczych
- potwierdzenie użycia wyrobów oraz urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie
- oświadczenie komisji o wykonaniu (lub niewykonaniu) instalacji zgodnie z umową, projektem i przepisami
- decyzję o przekazaniu (nie przekazaniu) instalacji do eksploatacji
- uwagi i zalecenia komisji
- podpisy członków komisji
- dokumenty związane z protokołem takie, jak protokoły badań i pomiarów instalacji elektrycznych.

Po zakończeniu prac, a przed odbiorem końcowym należy :

- dokonać wszelkich wymaganych przepisami badań, pomiarów i prób kontrolnych.
- do podstawowego zakresu pomiarów i prób należy pomiar rezystancji izolacji kabli, pomiar rezystancji uziemienia, pomiar impedancji pętli zwarcia - wyniki z tych czynności powinny być zapisane w odpowiednich protokołach
- sprawdzić estetykę wykonanych instalacji

- sprawdzić zastosowane urządzenia zabezpieczające i prawidłowość zadziałania środków ochrony przeciwporażeniowej
- sprawdzić, czy instalacje nie stwarzają zagrożenia pożarowego sprawdzić prawidłowość umieszczenia oznakowania, schematów w rozdzielnicach, znaków ostrzegawczych, itp.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA – przykładowe rozmieszczeni instalacji

UG GONIĄDZ SUW WROCEŃ

Wroceń, 19-110, Poland | 9 cze 2021



PODSUMOWANIE SYSTEMU

 48 Moduły PV

 1 Falowniki

 48 Optymalizatory

WYNIKI SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

18,24 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

15,00 kW



Roczna Produkcja Energii

19,35 MWh



Redukcja Emisji CO2

14,96 t



Ekwiwalent Posadzonych Drzew

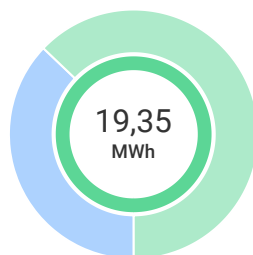
687

PRODUKCJA SYSTEMU

Całkowita produkcja - 100 %
19,35 MWh

Pobór własny - 37 %
7,18 MWh

Eksport - 63 %
12,17 MWh

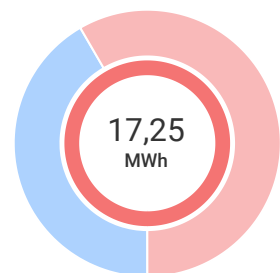


POBÓR

Całkowite zużycie - 100 %
17,25 MWh

Pobór własny - 42 %
7,18 MWh

Import - 58 %
10,07 MWh



UG GONIĄDZ SUW WROCEŃ

Wroceń, 19-110, Poland | 9 cze 2021

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



Całkowita obciążona energia: 0,43%

MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
48	380M (zdefiniowane przez użytkownika)	18,2 kWp			162°	25°
Całkowity: 48		18,2 kWp				

LISTA MATERIAŁÓW (BOM)

Pozycja	Ilość
15K	1
401	48
380M	48

UG GONIĄDZ SUW WROCEŃ

Wroceń, 19-110, Poland | 9 cze 2021

PROJEKT ELEKTRYCZNY





Falowniki i baterie	Łańcuchy na falownik	Optymalizatory na łańcuchach	Moduły PV na łańcuchach
 1 x 15K 17.87kW 119%	 2 x łańcuchy	 24 x 401	 24

DIAGRAM STRAT SYSTEMU



UG GONIĄDZ SUW WROCEŃ

Wroceń, 19-110, Poland | 9 cze 2021

PARAMETRY SYMULACJI



LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CEST (Warsaw)
Stacja pogodowa	Białystok (46,67 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	130 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N



WSPÓLCZYNNIKI STRAT

Pobliskie zacienienie	Włącz
Albedo	0,20
Zabrudzenia i śnieg	0%
Modyfikator kąta padania (IAM), ASHRAE b0 Param.	0,05
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	0%
Niedostępność systemu	0%

NOTATKI

Moc przyłączeniowa - 20kW; PL_ZEBB_2008000215_01; nr licznika 9802850

UG GONIĄDZ SUW GONIĄDZ

Kościuszki 42, Goniądz, 19-110, Poland | 9 cze 2021



PODSUMOWANIE SYSTEMU

 104 Moduły PV

 1 Falowniki

 104 Optymalizatory

WYNIKI SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

39,52 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

33,30 kW



Roczna Produkcja Energii

42,08 MWh



Redukcja Emisji CO2

32,53 t



Ekwiwalent Posadzonych Drzew

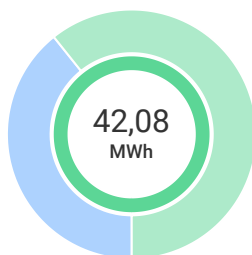
1494

PRODUKCJA SYSTEMU

Całkowita produkcja - 100 %
42,08 MWh

Pobór własny - 39 %
16,53 MWh

Eksport - 61 %
25,56 MWh

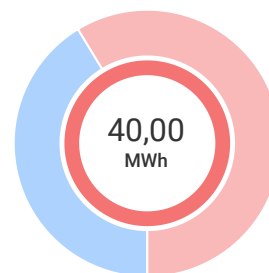


POBÓR

Całkowite zużycie - 100 %
40,00 MWh

Pobór własny - 41 %
16,53 MWh

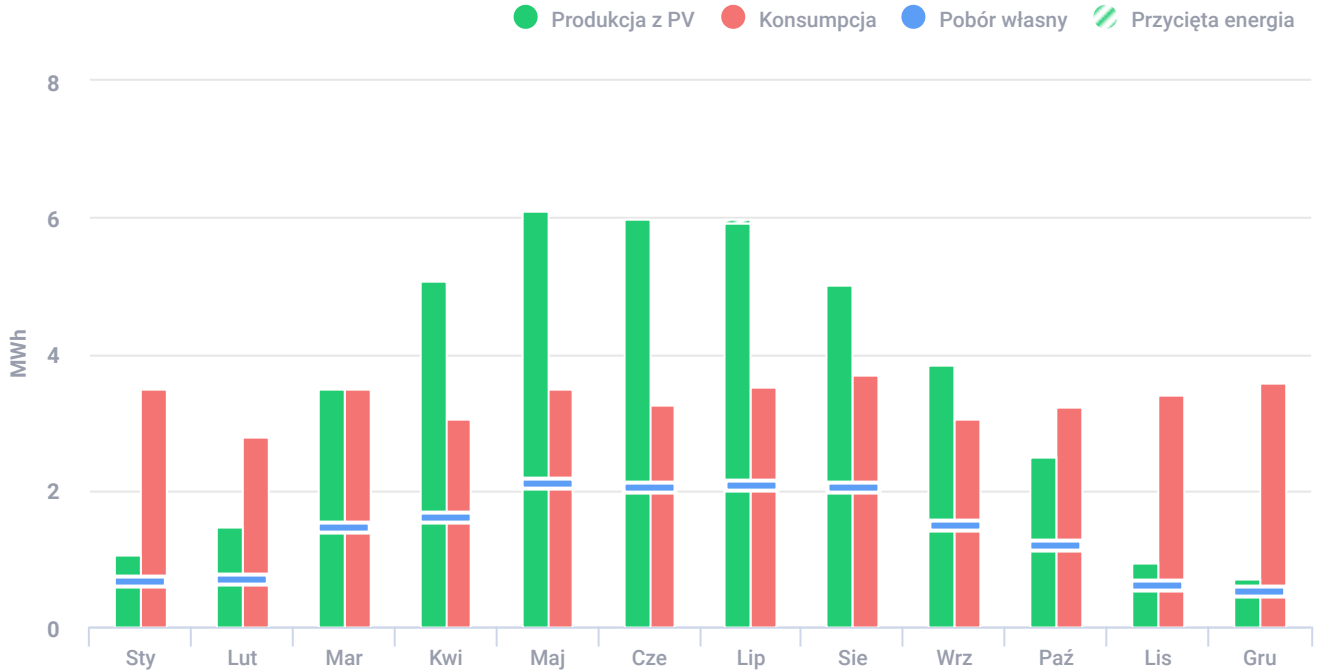
Import - 59 %
23,47 MWh



UG GONIĄDZ SUW GONIĄDZ



Kościuszki 42, Goniądz, 19-110, Poland | 9 cze 2021

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE






Całkowita obciążona energia: 0,3%

MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
104	380M	39,5 kWp			170°	25°
Całkowity: 104		39,5 kWp				

LISTA MATERIAŁÓW (BOM)

Pozycja	Ilość
 33.3K	1
 401	104
 380M	104

UG GONIĄDZ SUW GONIĄDZ

Kościuszki 42, Goniądz, 19-110, Poland | 9 cze 2021

PROJEKT ELEKTRYCZNY





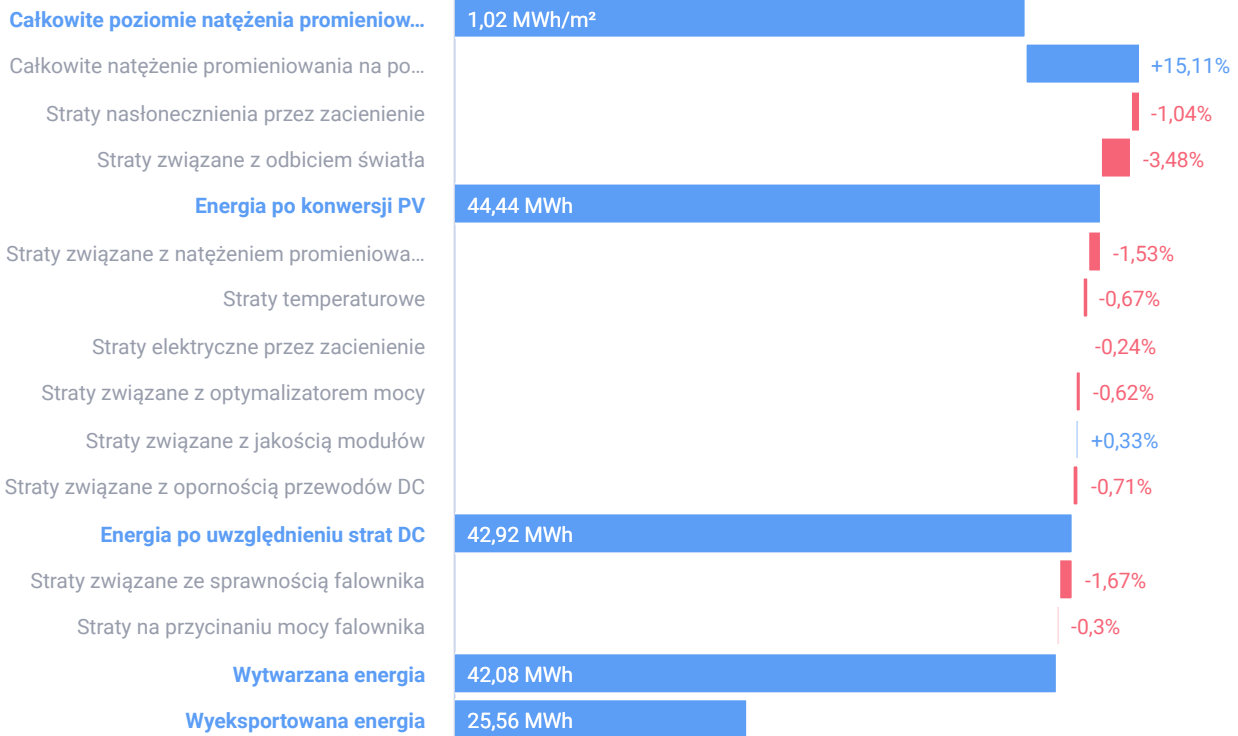
Falowniki i baterie	Łańcuchy na falownik	Optymalizatory na łańcuchach	Moduły PV na łańcuchach
 1 x 33.3K 38.99kW 117%	 4 x łańcuchy	 26 x 401	 26

DIAGRAM STRAT SYSTEMU



UG GONIĄDZ SUW GONIĄDZ

Kościuszki 42, Goniądz, 19-110, Poland | 9 cze 2021

PARAMETRY SYMULACJI



LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CEST (Warsaw)
Stacja pogodowa	Białystok (47,07 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	130 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N



WSPÓLCZYNNIKI STRAT

Pobliskie zacienienie	Włącz
Albedo	0,20
Zabrudzenia i śnieg	0%
Modyfikator kąta padania (IAM), ASHRAE b0 Param.	0,05
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	0%
Niedostępność systemu	0%

NOTATKI

Moc umowana 40 kW, PL_ZEBB_2008000131_03; ne licznika 4140351

UG GONIĄDZ SUW OSOWIEC

103A, Osowiec, 19-110, Poland | 9 cze 2021



PODSUMOWANIE SYSTEMU

 64 Moduły PV

 1 Falowniki

 64 Optymalizatory

WYNIKI SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

24,32 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

24,03 kW



Roczna Produkcja Energii

25,91 MWh



Redukcja Emisji CO2


20,03 t





Ekwiwalent Posadzonych Drzew

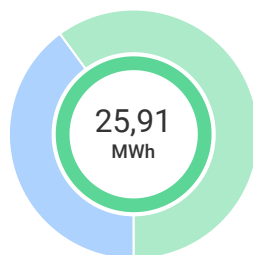
920

PRODUKCJA SYSTEMU


 Całkowita produkcja - 100 %
25,91 MWh


 Pobór własny - 40 %
10,35 MWh


 Eksport - 60 %
15,56 MWh

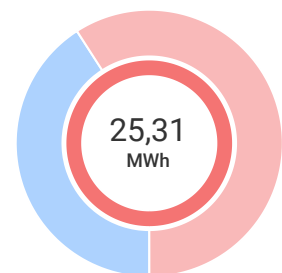


POBÓR

 Całkowite zużycie - 100 %
25,31 MWh

 Pobór własny - 41 %
10,35 MWh

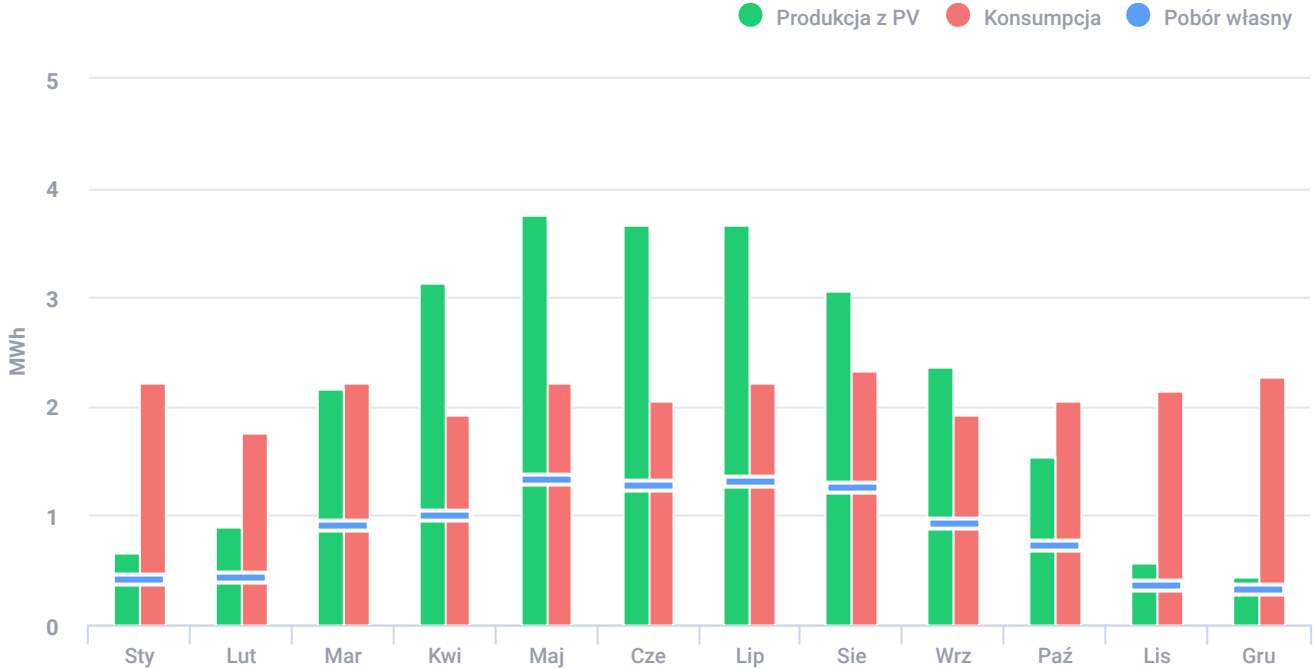
 Import - 59 %
14,96 MWh



UG GONIĄDZ SUW OSOWIEC

103A, Osowiec, 19-110, Poland | 9 cze 2021

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



Całkowita obciążona energia: 0%

MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
64	380M	24,3 kWp			173°	25°
Całkowity: 64		24,3 kWp				

LISTA MATERIAŁÓW (BOM)

Pozycja	Ilość
25K	1
401	64
380M	64

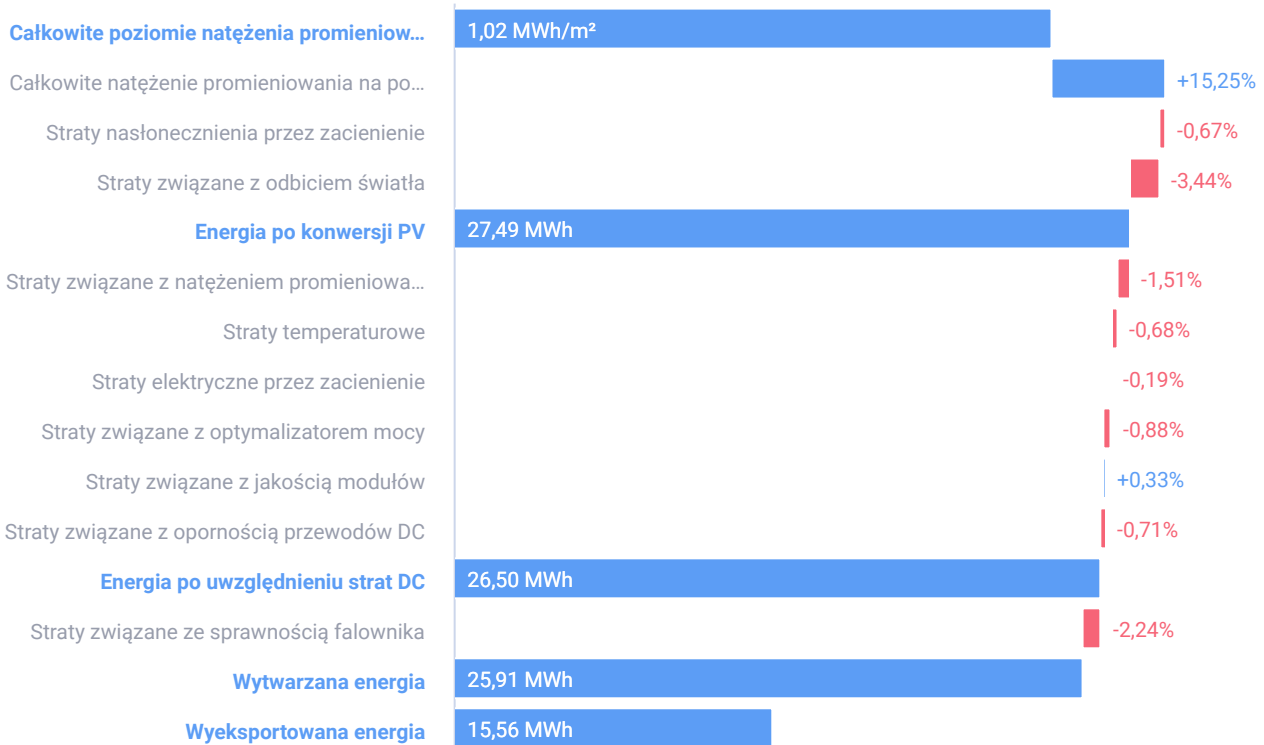
UG GONIĄDZ SUW OSOWIEC

103A, Osowiec, 19-110, Poland | 9 cze 2021

PROJEKT ELEKTRYCZNY

Falowniki i baterie	Łańcuchy na falownik	Optymalizatory na łańcuch	Moduły PV na łańcuch
 1 x 25K 24.03kW 96%	∅ 1 x łańcuch	 18 x 401	 18
	∅ 1 x łańcuch	 22 x 401	 22
	∅ 1 x łańcuch	 24 x 401	 24

DIAGRAM STRAT SYSTEMU



UG GONIĄDZ SUW OSOWIEC

103A, Osowiec, 19-110, Poland | 9 cze 2021

PARAMETRY SYMULACJI



LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CEST (Warsaw)
Stacja pogodowa	Białystok (51,78 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	130 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N



WSPÓLCZYNNIKI STRAT

Pobliskie zacienienie	Włącz
Albedo	0,20
Zabrudzenia i śnieg	0%
Modyfikator kąta padania (IAM), ASHRAE b0 Param.	0,05
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	0%
Niedostępność systemu	0%

NOTATKI

Moc umowan 25 kW; PL_ZEBB_2008000216_03; nr licznika 90458832

UG GONIĄDZ SUW DOWNARY 02

53, Downary, 19-110, Poland | 9 cze 2021



PODSUMOWANIE SYSTEMU

 52 Moduły PV

 1 Falowniki

 52 Optymalizatory

WYNIKI SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

19,76 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

17,00 kW



Roczna Produkcja Energii

20,89 MWh



Redukcja Emisji CO2


16,15 t



Ekwiwalent Posadzonych Drzew

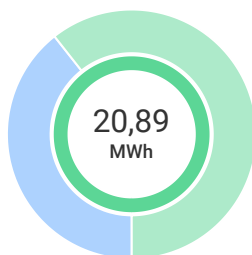
742

PRODUKCJA SYSTEMU


 Całkowita produkcja - 100 %
20,89 MWh


 Pobór własny - 39 %
8,23 MWh

 Eksport - 61 %
12,66 MWh

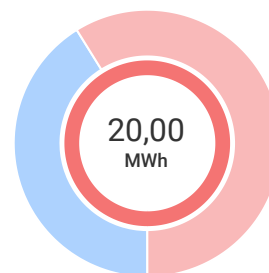


POBÓR

 Całkowite zużycie - 100 %
20,00 MWh

 Pobór własny - 41 %
8,23 MWh

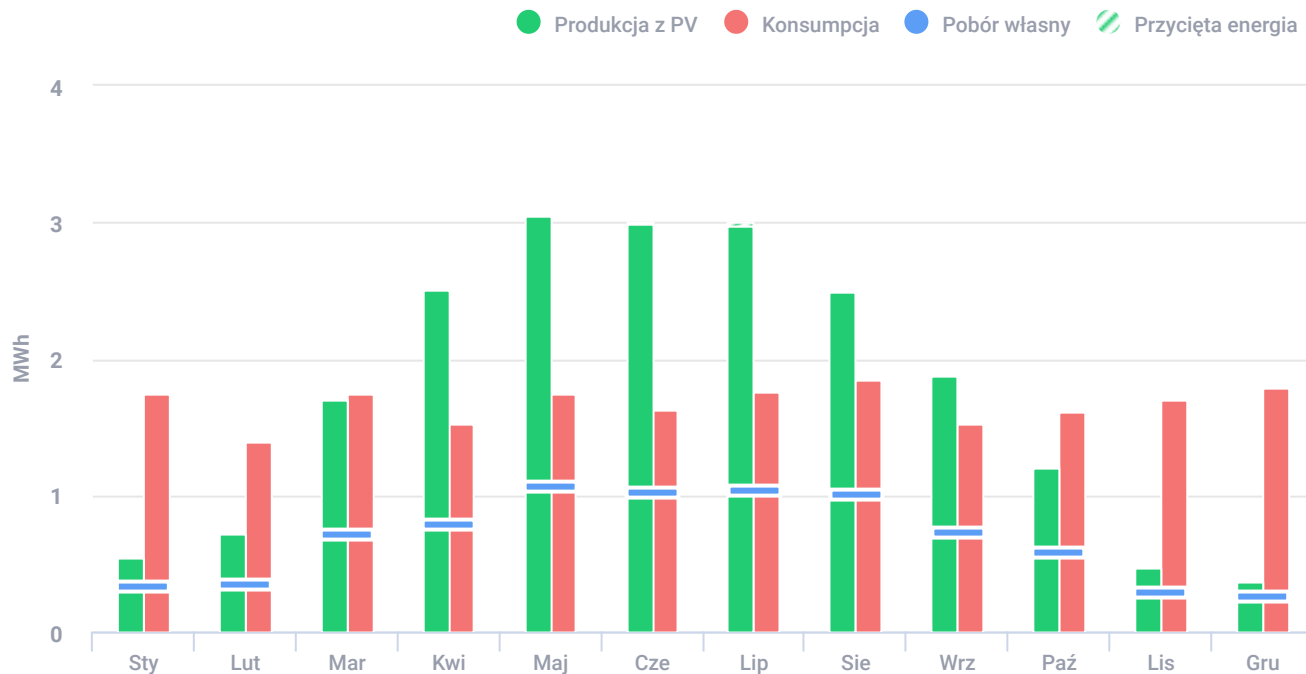
 Import - 59 %
11,77 MWh



UG GONIĄDZ SUW DOWNARY 02

53, Downary, 19-110, Poland | 9 cze 2021

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



Całkowita obciążona energia: 0,2%

MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
52	380M	19,8 kWp			150°	25°
Całkowity: 52		19,8 kWp				

LISTA MATERIAŁÓW (BOM)

Pozycja	Ilość
17K	1
401	52
380M	52

UG GONIĄDZ SUW DOWNARY 02

53, Downary, 19-110, Poland | 9 cze 2021

PROJEKT ELEKTRYCZNY





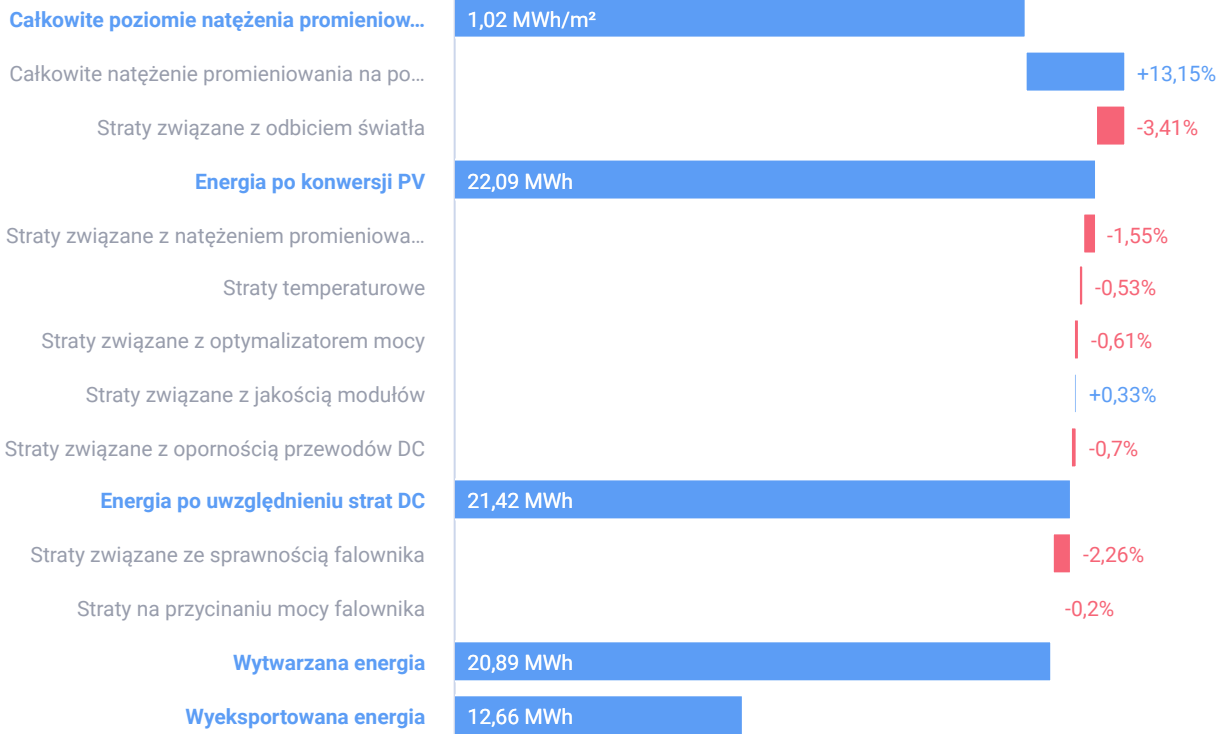
Falowniki i baterie	Łańcuchy na falownik	Optymalizatory na łańcuchach	Moduły PV na łańcuchach
 1 x 17K 19.39kW 114%	 2 x łańcuchy	 26 x 401	 26

DIAGRAM STRAT SYSTEMU



UG GONIĄDZ SUW DOWNARY 02

53, Downary, 19-110, Poland | 9 cze 2021

PARAMETRY SYMULACJI**LOKALIZACJA I SIEĆ**

Strefa czasowa	CEST (Warsaw)
Stacja pogodowa	Białystok (44,23 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	130 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N

**WSPÓLCZYNNIKI STRAT**

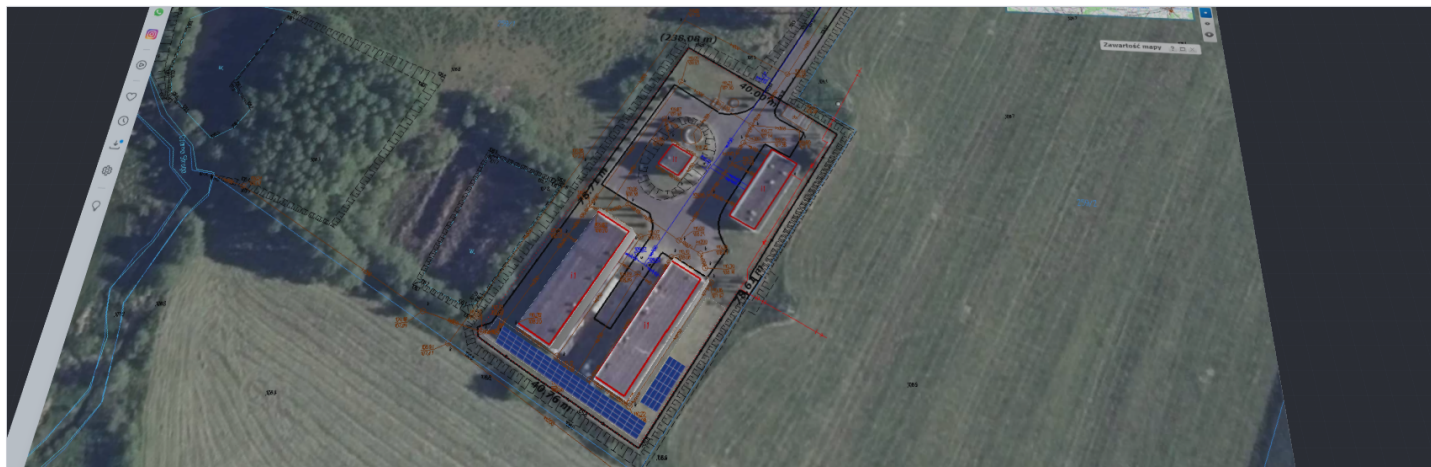
Pobliskie zacienienie	Włącz
Albedo	0,20
Zabrudzenia i śnieg	0%
Modyfikator kąta padania (IAM), ASHRAE b0 Param.	0,05
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	0%
Niedostępność systemu	0%

NOTATKI

Moc umowan 20 kW; PL_ZEBB_2008000221_02; nr licznika 04140517

UG GONIĄDZ OCZYSZCZALNIA GONIĄDZ

Demokratyczna 22, Goniądz, 19-110, Poland | 9 cze 2021



PODSUMOWANIE SYSTEMU

 104 Moduły PV

 1 Falowniki

 104 Optymalizatory

WYNIKI SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

39,52 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

33,30 kW



Roczna Produkcja Energii

40,29 MWh



Redukcja Emisji CO2


31,14 t




Ekwiwalent Posadzonych Drzew

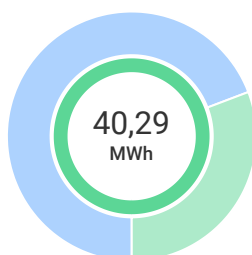
1430

PRODUKCJA SYSTEMU


 Całkowita produkcja - 100 %
40,29 MWh


 Pobór własny - 69 %
27,89 MWh


 Eksport - 31 %
12,39 MWh

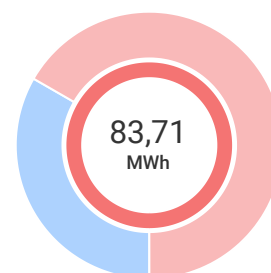


POBÓR

 Całkowite zużycie - 100 %
83,71 MWh

 Pobór własny - 33 %
27,89 MWh

 Import - 67 %
55,82 MWh



UG GONIĄDZ OCZYSZCZALNIA GONIĄDZ

Demokratyczna 22, Goniądz, 19-110, Poland | 9 cze 2021

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



Całkowita obciążona energia: 0,14%

MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
24	380M	9,1 kWp			123°	25°
80	380M	30,4 kWp			213°	25°
Całkowity: 104		39,5 kWp				

LISTA MATERIAŁÓW (BOM)

Pozycja	Ilość
33.3K	1
401	104
380M	104

UG GONIĄDZ OCZYSZCZALNIA GONIĄDZ

Demokratyczna 22, Goniądz, 19-110, Poland | 9 cze 2021

PROJEKT ELEKTRYCZNY

Falowniki i baterie	Łańcuchy na falownik	Optymalizatory na łańcuch	Moduły PV na łańcuch
 1 x 33.3K 37.42kW 112%	∅ 1 x łańcuch	 26 x 401	 26
	∅ 2 x łańcuchy	 27 x 401	 27
	∅ 1 x łańcuch	 24 x 401	 24

DIAGRAM STRAT SYSTEMU

Całkowite poziome natężenia promieniow...

1,02 MWh/m²

Całkowite natężenie promieniowania na po...

+11,55%

Straty nasłonecznienia przez zacienienie

-2,69%

Straty związane z odbiciem światła

-3,14%

Energia po konwersji PV

42,49 MWh

Straty związane z natężeniem promieniowa...

-1,65%

Straty temperaturowe

-0,67%

Straty elektryczne przez zacienienie

-0,18%

Straty związane z optymalizatorem mocy

-0,63%

Straty związane z jakością modułów

+0,33%

Straty związane z opornością przewodów DC

-0,69%

Energia po uwzględnieniu strat DC

41,03 MWh

Straty związane ze sprawnością falownika

-1,67%

Straty na przycinaniu mocy falownika

-0,14%

Wytwarzana energia

40,29 MWh

Wyeksportowana energia

12,39 MWh

UG GONIĄDZ OCZYSZCZALNIA GONIĄDZ

Demokratyczna 22, Goniądz, 19-110, Poland | 9 cze 2021

PARAMETRY SYMULACJI**LOKALIZACJA I SIEĆ**

Strefa czasowa	CEST (Warsaw)
Stacja pogodowa	Białystok (47,36 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	130 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N

**WSPÓLCZYNNIKI STRAT**

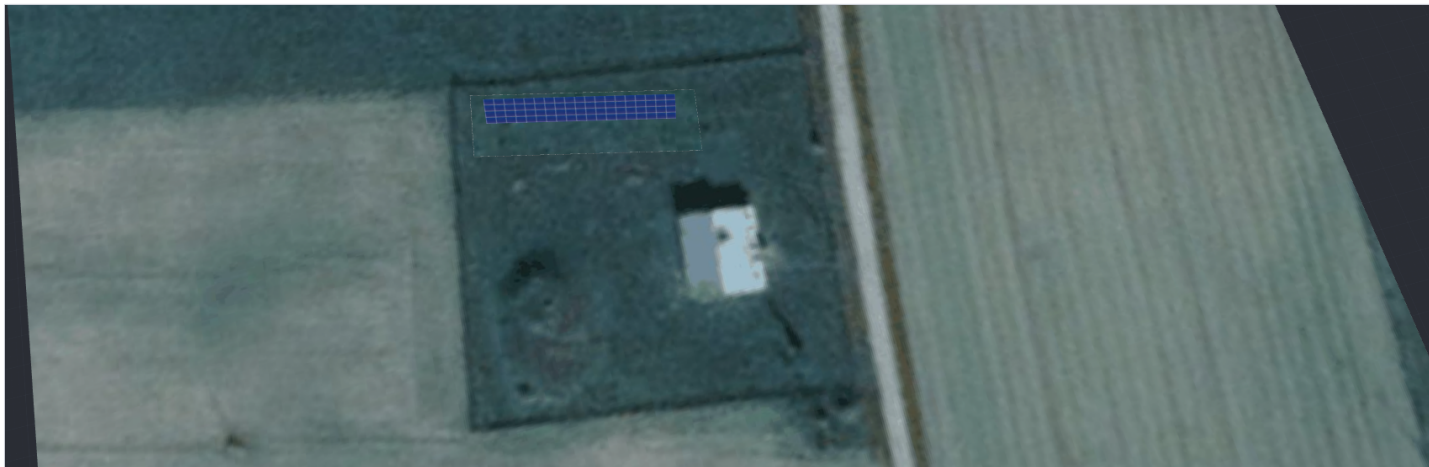
Pobliskie zacienienie	Włącz
Albedo	0,20
Zabrudzenia i śnieg	0%
Modyfikator kąta padania (IAM), ASHRAE b0 Param.	0,05
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	0%
Niedostępność systemu	0%

NOTATKI

Moc umowan 40 kW; PL_ZEBB_2008000129_00; nr licznika 90458946

UG GONIĄDZ SUW BIAŁOSUKNIE

Białosuknia, 19-110, Poland | 9 cze 2021



PODSUMOWANIE SYSTEMU

 76 Moduły PV

 1 Falowniki

 76 Optymalizatory

WYNIKI SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

28,88 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

25,00 kW



Roczna Produkcja Energii

31,26 MWh



Redukcja Emisji CO2

24,16 t



Ekwiwalent Posadzonych Drzew

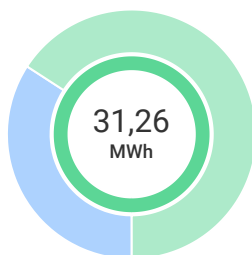
1110

PRODUKCJA SYSTEMU

Całkowita produkcja - 100 %
31,26 MWh

Pobór własny - 34 %
10,67 MWh

Eksport - 66 %
20,58 MWh

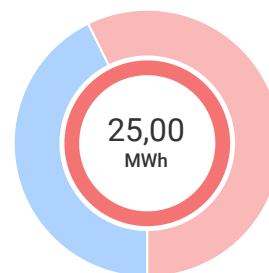


POBÓR

Całkowite zużycie - 100 %
25,00 MWh

Pobór własny - 43 %
10,67 MWh

Import - 57 %
14,33 MWh



UG GONIĄDZ SUW BIAŁOSUKNIE

Białosuknia, 19-110, Poland | 9 cze 2021

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



Całkowita obciążona energia: 0,22%

MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
76	-380M (zdefiniowane przez użytkownika)	28,9 kWp			193°	25°
Całkowity: 76		28,9 kWp				

LISTA MATERIAŁÓW (BOM)

Pozycja	Ilość
25K	1
401	76
380M	76

UG GONIĄDZ SUW BIAŁOSUKNIE

Białosuknia, 19-110, Poland | 9 cze 2021

PROJEKT ELEKTRYCZNY






Falowniki i baterie	Łańcuchy na falownik	Optymalizatory na łańcuch	Moduły PV na łańcuch
 1 x 25K 28.47kW 114%	∅ 1 x łańcuch	 26 x 401	 26
	∅ 2 x łańcuchy	 25 x 401	 25

DIAGRAM STRAT SYSTEMU



UG GONIĄDZ SUW BIAŁOSUKNIE

Białosuknia, 19-110, Poland | 9 cze 2021

PARAMETRY SYMULACJI



LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CEST (Warsaw)
Stacja pogodowa	Białystok (41,43 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	130 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N



WSPÓLCZYNNIKI STRAT

Pobliskie zacienienie	Włącz
Albedo	0,20
Zabrudzenia i śnieg	0%
Modyfikator kąta padania (IAM), ASHRAE b0 Param.	0,05
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	0%
Niedostępność systemu	0%

NOTATKI

Moc umowan 30 kW; PL_ZEBB_2008000222_04; nr licznika 88070203

ZESPÓŁ SZKOLNO-PRZEDSZKOLNY UL. RÓŻANA 2

Różana 2, Goniądz, 19-110, Poland | 15 lip 2021



PODSUMOWANIE SYSTEMU

 90 Moduły PV

 1 Falowniki

 90 Optymalizatory

WYNIKI SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

34,20 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

30,00 kW



Roczna Produkcja Energii

35,45 MWh



Redukcja Emisji CO2

27,4 t



Ekwiwalent Posadzonych Drzew

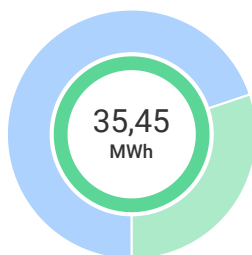
1259

PRODUKCJA SYSTEMU

Całkowita produkcja - 100 %
35,45 MWh

Pobór własny - 70 %
24,76 MWh

Eksport - 30 %
10,69 MWh

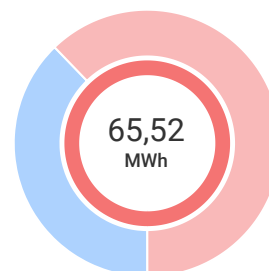


POBÓR

Całkowite zużycie - 100 %
65,52 MWh

Pobór własny - 38 %
24,76 MWh

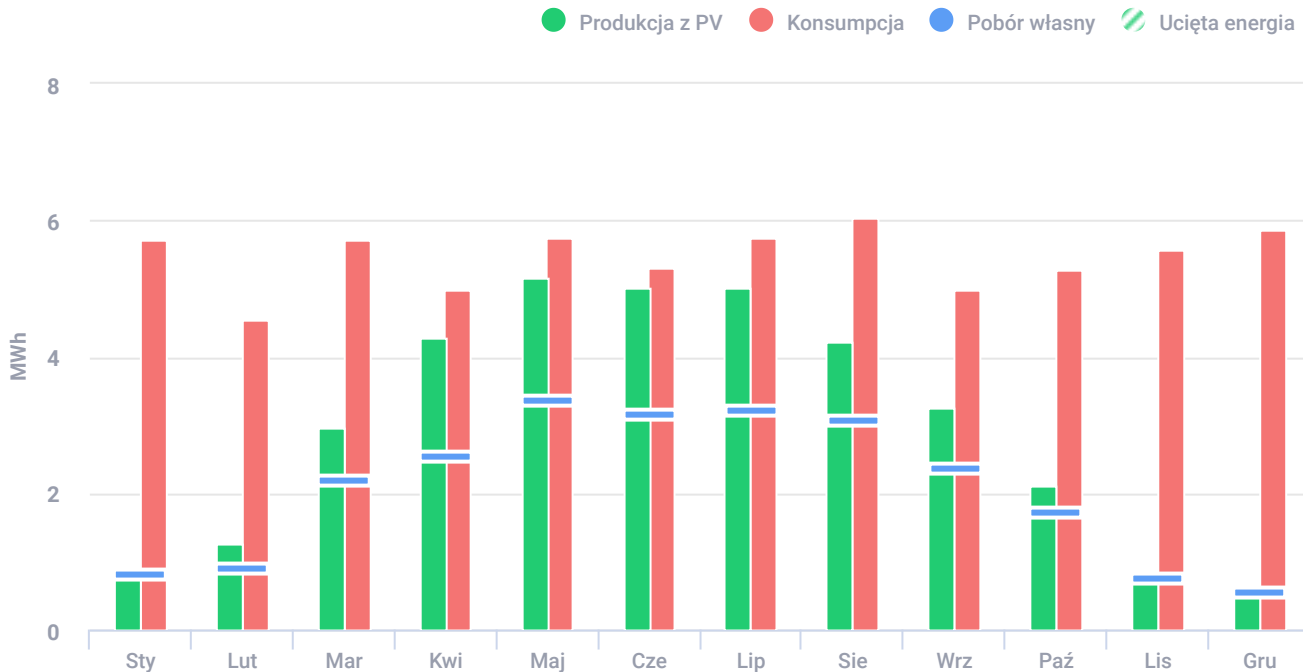
Import - 62 %
40,76 MWh



ZESPÓŁ SZKOLNO-PRZEDSZKOLNY UL. RÓŻANA 2



Różana 2, Goniądz, 19-110, Poland | 15 lip 2021

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE






Całkowita obciążona energia: 0,06%

MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
90	380M	34,2 kWp			180°	25°
Całkowity: 90		34,2 kWp				

LISTA MATERIAŁÓW (BOM)

Pozycja	Ilość
 30K	1
 401	90
 380M	90

ZESPÓŁ SZKOLNO-PRZEDSZKOLNY UL. RÓŻANA 2

Różana 2, Goniądz, 19-110, Poland | 15 lip 2021

PROJEKT ELEKTRYCZNY





Falowniki i baterie	Łańcuchy na falownik	Optymalizatory na łańcuchach	Moduły PV na łańcuchach
 1 x 30K 33.85kW 113%	 3 x łańcuchy	 30 x 401	 30

DIAGRAM STRAT SYSTEMU



ZESPÓŁ SZKOLNO-PRZEDSZKOLNY UL. RÓŻANA 2

Różana 2, Goniądz, 19-110, Poland | 15 lip 2021

PARAMETRY SYMULACJI



LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CEST (Warsaw)
Stacja pogodowa	Białystok (46,8 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	130 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N



WSPÓLCZYNNIKI STRAT

Pobliskie zacienienie	Włącz
Albedo	0,20
Zabrudzenia i śnieg	0%
Modyfikator kąta padania (IAM), ASHRAE b0 Param.	0,05
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	0%
Niedostępność systemu	0%

NOTATKI

PPE - PL_ZEBB_2008016428_00 nr licznika 90381121