Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Postępu 14
02-676 Warszawa

www.assiduus-energia.pl
energia@assiduus.pl

Warszawa, dn. 26.04.2019r.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót instalacji fotowoltaicznej

na pokryciach dachowych dwóch pawilonów

SP ZOZ Ośrodka Rehabilitacji w Suwałkach

Osoba wykonująca	Stanowisko	Podpis
Emilia Mroczkowska	Kierownik działu technicznego	
Marcin Rudnik	Audytor	

Warszawa 26.04.2019 r.

Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Postępu 14
02-676 Warszawa

KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 365525754

www.assiduus-energia.pl
energia@assiduus.pl
tel. (+48) 570 560 695

Spis treści

Kserokopia Uprawnień ... 3
1. Przedmiot opracowania ... 4
2. Podstawa opracowania ... 4
3. Wymagania techniczne dla instalacji ... 4
3.1.1. Panele Fotowoltaiczne ... 4
3.1.2. Inwertery Fotowoltaiczne ... 5
3.1.3. Okablowanie ... 6
3.1.4. Stelaże konstrukcyjne ... 6
3.1.5. Gwarancje ... 7
4. Realizacja robót ... 7
4.1. Przygotowanie terenu budowy ... 7
4.2. Wymagania ogólne ... 8
4.3. Pozyskiwanie materiałów ... 8
4.4. Przechowywanie i składowanie materiałów ... 8
4.5. Wymagania ogólne pod względem wykonawców ... 8
4.6. Odbiory ... 9
4.7. Uwarunkowania formalno-prawne ... 9
5. Uwagi ... 9

Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Postępu 14
02-676 Warszaw
KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 365525754
www.assiduus-energia.pl
energia@assiduus.pl
tel. (+48) 570 560 695

ASSIDUUS ENERGIA

Kserokopia Uprawnień

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO

CERTYFIKAT INSTALATORA
ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

NR CERTYFIKATU:
OZE-W/27/000072/16

IMIĘ (IMIONA):
EMILIA

NAZWISKO:
MROCZKOWSKA

WAŻNY Z DOKUMENTEM TOŻSAMOŚCI

ORGAN WYDAJĄCY PREZES URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO

CERTYFIKAT NR OZE-W/27/000072/16

NINIEJSZY CERTYFIKAT POTWIERDZA POSIADANIE KWALIFIKACJI DO INSTALOWANIA NASTĘPUJĄCYCH RODZAJÓW ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII:

SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH (PV).

MIEJSCOWOŚĆ:
WARSZAWA / PL

DATA WYDANIA CERTYFIKATU:
29.09.2016

Niniejszy certyfikat został wydany na podstawie ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r., poz. 1059, z późn. zm.).

CERTYFIKAT JEST WAŻNY DO DNIA 28.09.2021

Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Postępu 14
02-676 Warszaw

KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 365525754

www.assiduus-energia.pl
energia@assiduus.pl
tel. (+48) 570 560 695

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego dokumentu jest wykonanie specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót instalacji fotowoltaicznej na pokryciach dachowych dwóch pawilonów SP ZOZ Ośrodka Rehabilitacji w Suwałkach przy ulicy Waryńskiego 22A, 16-400 Suwałki. Obiekt znajduje się w mieście Suwałki, w województwie Podlaskim.

2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa z dnia 26 kwietnia 2019 roku zawarta pomiędzy Samodzielnym Publicznym Zakładem Opieki Zdrowotnej Ośrodkiem Rehabilitacji w Suwałkach, z siedzibą przy ul. Waryńskiego 22A, 16-400 Suwałki, a Assiduus Energia Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Postępu 14, 02-676 Warszawa.

Opracowanie zostanie wykorzystane na potrzeby uzyskania środków na dofinansowanie w ramach projektu budowy instalacji fotowoltaicznych z wykorzystaniem środków Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014 – 2020, w ramach Działania *5.1 Energetyka oparta na odnawialnych źródłach energii*.

Niniejsza analiza została sporządzona na podstawie oględzin obiektu oraz udostępnionych przez Zamawiającego danych technicznych w zakresie niezbędnym dla określenia mocy instalacji na terenie Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej Ośrodek Rehabilitacji w Suwałkach.

3. Wymagania techniczne dla instalacji

3.1.1. Panele Fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne powinny zostać rozmieszczone na powierzchni dachu Mocowane powinny być przy wykorzystaniu odpowiednich systemów montażowych. W przypadku braku możliwości montażu w kierunku południowym, proponuje się skierować panele w kierunku południowo-wschodnim lub południowo-zachodnim poszczególnych obiektów. Wskazany kąt pochylania modułów fotowoltaicznych: 30° – 45°, dobrany w taki sposób, by zmaksymalizować roczną produkcję energii. Minimalne wymagane parametry techniczne stawiane panelom fotowoltaicznym:

Assiduus Energia Sp. z o.o. KRS: 0000639888 www.assiduus-energia.pl
ul. Postępu 14 NIP: 5213749776 energia@assiduus.pl
02-676 Warszaw REGON: 365525754 tel. (+48) 570 560 695

Tabela 1 Minimalne parametry techniczne stawiane panelom fotowoltaicznym

Typ Ogniw	
Typ Ogniw	Monokrystaliczne
Liczba ogniw	60
Liczba szynowodów	4
Moc modułu	320 Wp
Tolerancja mocy	0 – 5 W
Sprawność Modułu	19 %
Dopuszczalny prąd wsteczny	15 A
Wymiary	1 650 x 991 x 40 mm
Spadek mocy przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego przy 200 W/m^2	-82,70%
Możliwość współpracy z falownikami beztransformatorowymi	Tak
Panel	Komórki PV wykonane w technologii PERC, niski współczynnik LID, moduł odporny na PID.
Obciążenia statyczne	7 800 Pa
	strony przedniej 5 400 Pa, strony tylnej 2 400 Pa
Próba gradowa	Kula gradowa rozm. 25 mm przy prędkości 23 m/s
Spełniane normy	IEC 61215, IEC 61730, UL 1703
Maksymalny spadek mocy po pierwszym roku pracy	2,00 %
Gwarancja na wady ukryte	15 lat
Gwarancja na moc	Liniowa 84,80 % po 25 latach
Waga	18,20 kg

3.1.2. Inwertery Fotowoltaiczne

Najważniejszą funkcją inwertera jest zamiana prądu stałego wytwarzanego przez moduły fotowoltaiczne na prąd zmienny o parametrach umożliwiających zasilanie urządzeń elektrycznych, a także jego dostarczanie do sieci elektroenergetycznej. Ponadto inwerter steruje pracą systemu fotowoltaicznego co przekłada się na poprawne funkcjonowanie instalacji. W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, czyli zaniku napięcia w sieci, inwerter odłącza system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci ze względów bezpieczeństwa. Minimalne wymagane parametry techniczne stawiane inwerterom:

Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Postępu 14
02-676 Warszaw
KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 365525754
www.assiduus-energia.pl
energia@assiduus.pl
tel. (+48) 570 560 695

Parametr	Wartość
Typ falownika	3-fazowy
Moc maksymalna	Nie mniejsza niż maksymalna moc PV
Maksymalne napięcie DC V_{max}	1 000 V
Znamionowe napięcie wejściowe DC V_{DC}	620 V
Zakres napięcia MPPT	300 – 800 V
Ilość MPPT	2
Znamionowe napięcie AC 1f/3f	230/400 V
Znamionowa częstotliwość	50/60 Hz
Współczynnik mocy	-0,95 – 0,95
Prąd wyjściowy THD	<3%
Sprawność EURO	98,10%
Zabezpieczenia	IP65
Zakres temperatur otoczenia	-20°C – 55°C
Topologia	Beztransformatorowe
Interfejs komunikacyjny	RS 485/Wi-Fi

3.1.3. Okablowanie

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami mają zostać wykonane kablami za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Powstały łańcuch składający się z paneli zostanie włączony do inwertera. Połączenie wykonane zostanie specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych. Kable układane będą w osłonach (peszlach) instalacyjnych, odpornych na promieniowanie UV, przymocowanych do dachu, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych. Układając kable należy zachować szczególną ostrożności by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji i peszli instalacyjnych. Kable należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Włączenie inwerterów do sieci wewnętrznej budynku odbędzie się za pomocą kabli AC. Dodatkowe wymagania:

- Przewody giętkie miedziane
- Żywotność: ponad 25 lat
- Zabezpieczone przed zwarciem
- Temperatura pracy: -40°C – 120°C
- Odporność na promieniowanie UV

3.1.4. Stelaże konstrukcyjne

System fotowoltaiczny przymocowany jest do dachu za pomocą specjalnego systemu montażowego, którego wybór zależny jest o rodzaju powierzchni, na której mają znaleźć się moduły fotowoltaiczne. Elementy systemu montażowego wykonane są ze stali nierdzewnej i aluminium. Wykonawca bezwzględnie winien dobrać system montażu do rodzaju pokrycia dachu. Konstrukcja nie będzie zawierać żadnych połączeń spawanych, co zminimalizuje ryzyko korozji. Dodatkowo należy zastosować izolację pomiędzy stalą cynkowaną a aluminium. Zaleca się montaż paneli fotowoltaicznych w rzędach zgodnie, układając panele w orientacji pionowej, tj. krótszą krawędzią równolegle do krawędzi dachów.

Assiduus Energia Sp. z o.o. KRS: 0000639888 www.assiduus-energia.pl
ul. Postępu 14 NIP: 5213749776 energia@assiduus.pl
02-676 Warszaw REGON: 365525754 tel. (+48) 570 560 695

3.1.5. Gwarancje

Wymaga się by okres świadczenia usług gwarancyjnych (bez dodatkowej opłaty) przez Wykonawcę na poszczególne komponenty instalacji wynosił od daty odbioru:

- Gwarancja na panele fotowoltaiczne:
  - 15 lat na wady ukryte
  - Gwarancję liniowego spadku mocy po 25 latach do 80%
- Gwarancja na inwertery: 10 lat
- Gwarancja na stelaże: 7 lat
- Gwarancja na montaż: 5 lat

4. Realizacja robót

4.1. Przygotowanie terenu budowy

W ramach przygotowania terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest wykonać i umieścić na swój koszt wszystkie konieczne tablice informacyjne, które będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt, tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, światła ostrzegawcze, sygnały, rusztowania itp. o ile będą wymagane. Jednocześnie w przypadku prowadzenia prac na wysokościach należy wydzielić strefę bezpieczeństwa celem ograniczenia ryzyka związanego z bezpośrednim zagrożeniem dla ludzi przemieszczających się w strefie upadku. Do zadań Wykonawcy należy również wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy. Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzonym projektem i polskimi normami oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy i na jego koszt, należy zrealizowanie inwestycji zgodnie z Prawem budowlanym a w szczególności:

1) wyłączne stosowanie do robót budowlanych materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo budowlane, koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie,
2) zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z programem funkcjonalno-użytkowym, specyfikacją projektową i specyfikacją techniczna wykonaną w projekcie,
3) wykonanie wszystkich wymaganych: normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w niniejszym programie oraz stosownymi przepisami: pomiarów, badań, prób oraz rozruchów,
4) udział w odbiorach technicznych i odbiorach częściowych robót budowlanych oraz w Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia,
5) przeszkolenie obsługi w zakresie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania należytego porządku na placu budowy przez cały okres realizacji kontraktu, od daty rozpoczęcia aż do czasu wykonania i przejęcia robót przez Inwestora. W czasie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania pracy i placu budowy w sposób minimalizujący uciążliwości związane z realizacją kontraktu.

Assiduus Energia Sp. z o.o. KRS: 0000639888 www.assiduus-energia.pl
ul. Postępu 14 NIP: 5213749776 energia@assiduus.pl
02-676 Warszaw REGON: 365525754 tel. (+48) 570 560 695

4.2. *Wymagania ogólne*

Wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji inwestycji powinny:

- być nowe i nieużywane
- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w programie funkcjonalno-użytkowym i dokumentacji projektowej oraz innych nie wymienionych ale obowiązujących norm i przepisów,
- Posiadać wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane certyfikaty bezpieczeństwa.

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów na plac budowy. Typy i producenci urządzeń wskazanych w dokumentacji ofertowej służą jedynie dokładnemu określeniu wymaganych parametrów i jakości. Możliwe jest zastosowanie materiałów innych producentów z zachowaniem wymaganych parametrów i nie gorszej jakości niż zaprojektowane, jednakże każdorazowo należy uzyskać akceptację ich zastosowania. Zamiany materiałów i urządzeń akceptuje upoważniony przedstawiciel Inwestora.

4.3. *Pozyskiwanie materiałów*

Zaleca się aby Wykonawca ponosił odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakichkolwiek źródeł. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia odpowiednich dokumentów osobie upoważnionej przez Inwestora przed rozpoczęciem eksploatacji. Materiały niezgodne z programem funkcjonalno-użytkowym i dokumentacją projektową zatwierdzoną przez Inwestora:

1) Wykonawca usunie z placu budowy materiały, które nie odpowiadają programowi funkcjonalno-użytkowemu i dokumentacji projektowej lub umieści je na miejscu wskazanym przez osobę upoważnioną przez Inwestora., jeżeli wyrazi zgodę na ich zastosowanie do robót innych niż tych co do których były pierwotnie przeznaczone.
2) Każda część robót wykonana przy użyciu materiałów, które nie zostały sprawdzone przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora lub przez niego zatwierdzone, będzie realizowana na ryzyko Wykonawcy.
3) Wykonawca powinien mieć świadomość, że wykonana w ten sposób część robót może nie zostać zaakceptowana, a należne za nią płatności wstrzymane.

4.4. *Przechowywanie i składowanie materiałów*

1) Wykonawca zapewni aby czasowo składane materiały, do czasu ich wykorzystania do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora.
2) Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie przekazanego placu budowy w miejscach uzgodnionych z upoważnionym przedstawicielem Inwestora lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.
3) Transport materiałów na plac budowy zapewnia Wykonawca na własny koszt

4.5. *Wymagania ogólne pod względem wykonawców*

Celem właściwej realizacji prac montażowych Zamawiający powinien wymagać aby przyszły wykonawca inwestycji dysponował minimum 1 osobą na każde z wymienionych poniżej stanowisk:

1) **Kierownik budowy** legitymujący się wyższym wykształceniem technicznym, posiadającym uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno-

Assiduus Energia Sp. z o.o. KRS: 0000639888 www.assiduus-energia.pl
ul. Postępu 14 NIP: 5213749776 energia@assiduus.pl
02-676 Warszaw REGON: 365525754 tel. (+48) 570 560 695

budowlanej bez ograniczeń.

2) **Kierownik robót elektrycznych** legitymujący się wyższym wykształceniem technicznym, posiadającym uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń.

4.6. Odbiory

Celem właściwego przeprowadzenia robót zaleca się aby:

1) Zamawiający zastrzegł sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót.,
2) Zamawiający zastrzegł sobie prawo do zatwierdzenia projektu technicznego oraz przyjętych w nim rozwiązań technicznych,
3) Zgłoszenie do Odbioru Końcowego robót po ich zakończeniu nastąpiło w formie pisemnej,
4) Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania Odbioru Końcowego na wykonane roboty w terminie 7 dni od daty zgłoszenia. Odbiór Końcowy Przedmiotu Zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu Umowy. Przy Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót. Warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych oraz kompletna dokumentacja powykonawcza, obejmująca w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, DTR, instrukcje, protokoły pomiarów.

4.7. Uwarunkowania formalno-prawne

Na podstawie Art. 29 pkt. 2 ust. 16 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 984) instalacje fotowoltaiczne o mocy do 50,00 kW zwolnione są z obowiązku uzyskania prawomocnego Pozwolenia na budowę oraz na podstawie Art. 30 pkt. 1 ust. 1 Ustawy brak jest obowiązku ich Zgłoszenia we właściwym terytorialnie urzędzie administracji budowlanej (Urząd Miasta). Przedsięwzięcie nie wymaga również przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko oraz nie wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania na obszar Natura 2000, zgodnie z art. 59 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Zaleca się aby Wykonawca na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, oraz protokołu odbioru robót, przeprowadził wszystkie uzgodnienia i uzyskał pozwolenie na podłączenie instalacji do sieci należącej do Operatora Systemu Dystrybucyjnego (PGE Operator Sp. z o.o.).Jednocześnie zgodnie z zapisami ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii SP ZOZ Ośrodek Rehabilitacji w Suwałkach nie spełnia wymagań stawianych prosumentowi w związku z powyższym nie będzie mógł strać się o takowy status.

5. Uwagi

Brak

Assiduus Energia Sp. z o.o. KRS: 0000639888 www.assiduus-energia.pl
ul. Postępu 14 NIP: 5213749776 energia@assiduus.pl
02-676 Warszaw REGON: 365525754 tel. (+48) 570 560 695

Karta Weryfikacji Technicznej

Dane lokalizacyjne	
Nazwa	Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Ośrodek Rehabilitacji w Suwałkach
Adres	ul. Waryńskiego 22A
Kod Pocztowy	16-400 Suwałki

Osoba Kontaktowa	Pani Dorota Mendak
Telefon	(87) 566 22 33
E-mail	or@spzozor.pl

Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Postępu 14
02-676 Warszaw

KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 365525754

www.assiduus-energia.pl
energia@assiduus.pl
tel. (+48) 570 560 695

Charakterystyka obiektu	
Otoczenie obiektu	Brak przeszkód i wysokich drzew dookoła obiektu.
Konstrukcja budynku	Pawilon I – tradycyjna murowana Pawilon II – tradycyjna murowana
Rodzaj poszycia dachowego	Pawilon I – blacha trapezowa Pawilon II – blachodachówka
Kąt dachu	Pawilon I – dach skośny, wielospadowy o kacie nachylenia 30° Pawilon II – dach skośny, wielospadowy o kacie nachylenia 30° (obiekt w remoncie – dobudowa piętra, zmiana pokrycia dachowego)
Zużycie Energii	
Taryfa	Grupa Taryfowa C 11
Moc umowna	Pawilon I – 7,5 kW, Pawilon II – 30 kW
Zużycie energii w 2018 roku	Pawilon I – 46 374 kWh, Pawilon II – 39 942 kWh
Cena energii[1]	255,80 PLN/MWh – energia czynna, 274,46 PLN/MWh – dystrybucja
Dobór instalacji PV	
Moc instalacji	Pawilon I – 7,36 kWp Pawilon II – 29,76 kWp
Produkcja energii	Pawilon I – 6 372,10 kWh Pawilon II – 25 765,46 kWh
Redukcja emisji CO_2	Pawilon I – 5,17 $MgCO_2$/Rok Pawilon II – 20,92 $MgCO_2$/Rok
Lokalizacja paneli	Pawilon I – Dach budynku , panele skierowane na południe pod kątem 30° Pawilon II – Dach budynku, panele skierowane na południe pod kątem 30°
Lokalizacja falownika	Pawilon I – umieścić w zamykanym przyziemiu przy rozdzielni głównej obiektu Pawilon II – umieścić na ścianie w bezpośredni sąsiedztwie rozdzielni głównej, p-od sufitem.
Szacowane oszczędności[2]	Pawilon I – 2 797,58 PLN/rok Pawilon II – 9 509,83 PLN/rok
Szacowany koszt[3]	Pawilon I – 40 767,20PLN Pawilon II – 115 226,40 PLN

SPORZĄDZILI

……. …….

[1] *netto*
[2] *netto*
[3] *netto*

Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Postępu 14
02-676 Warszaw
KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 365525754
www.assiduus-energia.pl
energia@assiduus.pl
tel. (+48) 570 560 695