

Projekt budowlany

Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 15,0 kW na dachu Liceum Ogólnokształcącego, im. Józefa
Lompy w Kudowie-Zdroju

Inwestor: Gmina Kudowa- Zdrój
ul. Zdrojowa 24
57-350 Kudowa Zdrój

Obiekt: Instalacja fotowoltaiczna.
Kategoria budynków: VIII – inne budowle

Adres: ul. Zdrojowa 22
57-350 Kudowa- Zdrój
Jednostka ewidencyjna: 020803_1
Obręb: 0007, Zakrze
Numer działki: 190

Instalacje elektryczne:

Projektant: mgr inż. Miłosz Ruszel (projektant główny)
Uprawnienia: 290/DOŚ/06 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń

Asysta: inż. Mateusz Konwa
Jakub Konwa
inż. Krzysztof Iwański

Wrocław 27 lipca 2020

SPIS TREŚCI

Rysunki:	3
I. DOKUMENTY POŚWIADCZAJĄCE PRZYGOTOWANIE ZAWODOWE	
PROJEKTANTA / SPRAWDZAJĄCEGO.	5
II.OPIS TECHNICZNY	8
1. Dane ogólne.....	8
1.1. Podstawa opracowania.....	8
1.2. Zakres opracowania i stan istniejący.	8
1.3. Opis obiektu.	9
1.4. Założenia projektowe	9
2. Opis technologii- instalacja fotowoltaiczna.	9
2.1. Instalacja fotowoltaiczna.....	9
2.2. Wskaźniki rezultatu	9
2.3. Wyszczególnienie parametrów produkcji energii elektrycznej	9
2.4. Wymagania dotyczące parametrów technicznych zastosowanych urządzeń	10
2.5. Wymagania dotyczące warunków gwarancji i dostępności serwisu	10
zastosowanych urządzeń.	10
2.6. Część DC instalacji fotowoltaicznej.	11
2.7. Wizualizacja pracy układu ogniw fotowoltaicznych.....	11
2.8. Tablice i rozdzielnie elektryczne.....	11
5. Konstrukcja wsporcza modułów PV	11
6. Zabezpieczenie przed pracą wyspową.....	12
7. Wytyczne instalacyjno- budowlane.....	12
8. Uwagi końcowe.	12
III. Wykaz urządzeń.....	12

Rysunki:

Rys. nr 1	Plan sytuacyjny	1:500
Rys. nr 2	Rzut dachu	1:50
Rys. nr 3	Schemat instalacji	----

Oświadczenie projektantów

Zgodnie z art. 20 ust. 1a Ustawy Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1186) oświadczam, że niniejsza dokumentacja sporządzona została przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności oraz zostało dokonane wzajemnie skoordynowanie techniczne wykonanych przez te osoby opracowań projektowych, zapewniające uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy, z uwzględnieniem specyfiki projektowanego obiektu budowlanego. Oraz, że niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

I. DOKUMENTY POŚWIADCZAJĄCE PRZYGOTOWANIE ZAWODOWE PROJEKTANTA / SPRAWDZAJĄCEGO.



DOLNOŚLĄSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

OKK.7131.7132-234/2006/U6

Wrocław, dnia 12 grudnia 2006 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005r. o zmianie ustawy Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. Nr 163, poz. 1364) i § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83, poz. 578), w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna DOIB

n a d a j e

Panu

Młosz Władysław Ruszel

inżynier z kierunku elektrotechnika
urodzony dnia 4 maja 1977 r. w Oleśnicy

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny 290/DOŚ/06

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

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa we Wrocławiu na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdza, że Pan Młosz Władysław Ruszel posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwozie niniejszej decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej DOIB we Wrocławiu w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Młosz Władysław Ruszel
Ul. Chopina 5
58-400 Oleśnica
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Skład orzekający OKK

DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Mgr inż. Bronisław Wcisiek
Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej

1. mgr inż. Bronisław Wcisiek

2. prof. dr inż. Kazimierz Czapiński

3. mgr inż. Małgorzata Janiaczyk

Pan Miłosz Władysław Ruszel jest uprawniony:

W specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** - na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005r. o zmianie ustawy Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U z 2005r. Nr 96, poz 817) - do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania,
- 2) sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy **bez ograniczeń w zakresie w/w specjalności.**

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Skład orzekający OKK
DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Mgr inż. Bronisław Wośiek
Przewodniczący Komisji Cwalifikacyjnej

1. mgr inż. Bronisław Wośiek

2. prof. dr inż. Kazimierz Czapliński

3. mgr inż. Małgorzata Janiaczyk





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-UNA-5T5-A51 *

Pan Miłosz Władysław Ruszel o numerze ewidencyjnym DOŚ/IE/0102/07

adres zamieszkania ul. Chopina 5/1, 56-400 Oleśnica

jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-02-01 do 2020-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-16 roku przez:

Janusz Szczepański, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) 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.



II.OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano- wykonawczego instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku Liceum Ogólnokształcącego w Kudowie Zdroju.

1. Dane ogólne.

1.1. Podstawa opracowania.

- umowa z inwestorem
- wizja lokalna dokonana w lipcu 2020 roku
- inwentaryzacja dla potrzeb projektowych
- opinia techniczna możliwości montażu paneli fotowoltaicznych na dachu budynku autorstwa mgr inż. Piotra Rajcy (2 czerwca 2020)
- inne opracowania i inwentaryzacje znajdujące się w posiadaniu Inwestora
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1186);
- ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2019 poz. 755)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenie fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- inne obowiązujące normy oraz rozporządzenia
- katalogi urządzeń

1.2. Zakres opracowania i stan istniejący.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlano- wykonawczy instalacji fotowoltaicznej na potrzeby budynku Liceum Ogólnokształcącego w Kudowie Zdroju. Obecnie całe zapotrzebowanie na energię elektryczną pokrywane jest z zewnętrznej sieci energetycznej.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju Poz. 1554 z dnia 22 września 2015 r. § 6 ust.2 pkt 1 i § 13a oraz Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami art.20. 1. pkt. 1c) stwierdzam, że obszar oddziaływania obiektu jakim jest instalacja fotowoltaiczna mieści się w całości na działce na której instalacja będzie posadowiona.

Obszar nie jest w ewidencji Konserwatora Zabytków ani nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Działka na której projektuje się instalację nie jest narażona na wpływ eksploatacji górniczej.

Projektowane obiekty i instalacje nie będą rodziły zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników.

Przedmiotowa inwestycja nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839 a w szczególności §3, ust. 1, pkt 54), przez co nie jest wymagana w tym przypadku decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach.

W świetle Ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (Dz.U. 2019 poz. 1186) a w szczególności art. 29, ust. 2, pkt 16) przedmiotowe zamierzenie budowlane polegające na montażu urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW nie wymaga pozwolenia na budowę ani zgłoszenia robót budowlanych

1.3. Opis obiektu.

Budynek Liceum Ogólnokształcącego jest budowlą wzniesioną w technologii tradycyjnej. Pod zabudowę instalacją fotowoltaiczną przeznaczono część dachu Liceum. Płaski dach o nachyleniu około 5% o konstrukcji z prefabrykowanych płyt korytkowych kryty jest papą termozgrzewalną.

1.4. Założenia projektowe

Projektuje się instalację fotowoltaiczną jako mikroinstalację w rozumieniu Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2019 poz. 755), to jest instalację o mocy maksymalnej generatora do 50 kW. Instalacja składać się będzie z 40 modułów o mocy 375 Wp każdy. Łączna moc generatora wyniesie 15,0 kWp.

2. Opis technologii- instalacja fotowoltaiczna.

2.1. Instalacja fotowoltaiczna

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 15,0 kW oraz orientacji wschód- zachód zostanie zamontowana na dachu Urzędu Gminy Czerwonak za pomocą dedykowanej prefabrykowanej balastowej konstrukcji wsporczej. Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne 375 Wp. Moduły należy połączyć ze sobą w 4 łańcuchy po 10 sztuk modułów wg schematu instalacji. Projektuje się jeden inwerter o mocy nominalnej 12 kW.

2.2. Wskaźniki rezultatu

- Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej: 1
- Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych: 0,015 [MW]
- Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych 10, 361 [t CO₂/rok]
- Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE 13,544 [MWh/rok]
- Produkcja energii elektrycznej z nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE 13,544 [MWh/rok]

2.3. Wyszczególnienie parametrów produkcji energii elektrycznej

- Moc zainstalowana: 15,0 kWp
- Jednostkowy uzysk roczny: 902,96 kWh/kWp

- Roczna produkcja energii elektrycznej: 13 544 kWh

2.4. Wymagania dotyczące parametrów technicznych zastosowanych urządzeń

Panele fotowoltaiczne:

- Moc minimum 375 W
- Odporność na obciążenie statyczne wg. PN-EN 61215-1:2017-0, minimum 5400 Pa
- Klasa stosowania A, napięcie systemowe do 1000 V, klasa ochrony II wg. PN-EN IEC 61730-1:2018-06
- Temperatura pracy między -40 a 80°C
- Wyposażone w minimum 3 diody bypass
- Złącza w standardzie MC4

Falowniki PV

- Beztransfornatorowy, trójfazowy
- Napięcie rozruchu minimum 250 V
- Napięcie maksymalne strony DC 1000 V lub więcej
- Przystosowane do montażu zewnętrznego ochrona IP65
- Menu w języku polskim
- Automatyczne wyłączenie urządzenia w przypadku zaniku zasilania z sieci- zabezpieczenie przed pracą wyspową
- Zabezpieczenie przed przekroczeniem napięcia dopuszczalnego
- Zabezpieczenie przed odwróceniem polaryzacji
- Zintegrowany rozłącznik DC
- Złącza w standardzie MC4
- Możliwość współpracy z systemem monitoringu zdalnego poprzez zintegrowany modem lub zewnętrzne akcesorium. Urządzenie powinno zbierać następujące dane:
 - Chwilowa moc instalacji
 - Napięcie pracy, prąd pracy
 - Energia wyprodukowana w okresie: dzień, miesiąc, rok, całkowita energia wyprodukowana przez system

2.5. Wymagania dotyczące warunków gwarancji i dostępności serwisu zastosowanych urządzeń.

Panele fotowoltaiczne:

- 12 lat na wady ukryte produktu
- 25 lat gwarancji na 80% katalogowej mocy nominalnej
- Autoryzowany serwis na terenie Polski

Falowniki PV:

- 5 lat na wady ukryte produktu
- Autoryzowany serwis na terenie Polski

2.6. Część DC instalacji fotowoltaicznej.

Połączenia poszczególnych modułów do odpowiednich grup inwerterów zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm^2 . Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a falownikami 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.

Moduły fotowoltaiczne połączone będą ze sobą w układzie szeregowym tracker MPP A oraz tracker MPP B, połączone w łańcuchy opisane na rys. nr 3 - Schemat instalacji. Każdy łańcuch posiadać będzie osobne zabezpieczenie nadprądowe na obu biegunach. Dodatkowo układ należy zabezpieczyć ogranicznikami przepięć dedykowanymi dla instalacji fotowoltaicznych.

2.7. Wizualizacja pracy układu ogniw fotowoltaicznych.

Do wizualizacji pracy układu ogniw fotowoltaicznych posłużą zintegrowane z inwerterami modemy komunikacyjne połączone z siecią Internet. Urządzenia komunikacyjne powinny monitorować podstawowe parametry pracy instalacji takie jak: moc chwilowa i wyprodukowana energia elektryczna. Komunikacja między urządzeniami winna być realizowana za pośrednictwem portu Ethernet, portu szeregowego RS485 lub bezprzewodowo w sieci Wi-Fi.

2.8. Tablice i rozdzielnie elektryczne.

W celu rozdzielenia energii elektrycznej projektuje się rozdzielnicę fotowoltaiki RPV. Inwerter wraz z rozdzielnicą RPV winien być zamontowany na poddaszu nieużytkowym. Rozdzielnica RPV będzie wyposażona w zabezpieczenia nadprądowe i przeciwprzepięciowe po stronie AC jak i DC. Linie zasilania pomiędzy rozdzielnicą fotowoltaiki RPV a istniejącą rozdzielnicą główną w budynku RG należy prowadzić za pomocą przewodu YKY $5 \times 6 \text{ mm}^2$.

5. Konstrukcja wsporcza modułów PV

Instalacja fotowoltaiczna zostanie zamontowana na dachu Liceum Ogólnokształcącego za pomocą dedykowanej, systemowej, prefabrykowanej, balastowej konstrukcji wsporczej w konfiguracji wschód- zachód.

W zależności od przyjętych rozwiązań masa modułu wraz z balastową konstrukcją wsporczą wyniesie 50 kg na każdy moduł PV. Dodatkowe obciążenie dachu instalacją PV wyniesie więc około 30 kg/m^2 .

Dodatkowe obciążenie modułami fotowoltaicznymi wraz z systemem montażowym nie spowodują przekroczenia stanu granicznego nośności i nie wpłynie na bezpieczeństwo konstrukcji.

6. Zabezpieczenie przed pracą wyspową.

Wszystkie dopuszczone do obrotu na rynek polski falowniki są fabrycznie wyposażone w zabezpieczenie przed pracą wyspową. W przypadku zaniku napięcia ze strony sieci dystrybucyjnej falownik rozłącza obwody DC a następnie wyłącza się. W momencie powrotu napięcia falownik włącza się, synchronizuje z siecią elektroenergetyczną a następnie załącza obwody DC.

Zadziałanie głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu będzie skutkowało desynchronizacją falownika PV z siecią elektroenergetyczną, rozłączeniem obwodów DC a następnie wyłączeniem urządzenia. W tym stanie nie ma możliwości zasilania obwodów ze strony generatora PV.

7. Wytyczne instalacyjno- budowlane.

Należy wykonać lub zamontować:

- wykonać montaż konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych na dachu budynku, montaż wykonać ściśle według instrukcji producenta systemu montażowego oraz producenta modułów PV
- zamontować rozdzielnicę RPV1 na potrzeby instalacji PV
- wykonać linię zasilania RPV1- RG instalacji budynku z instalacji PV
- zmodyfikować istniejącą rozdzielnicę RG o rozłącznik izolacyjny. Wykorzystać wolne pole rozdzielniczy RG

Wszystkie prace związane z mocowaniem konstrukcji modułów fotowoltaicznych, należy bezwzględnie wykonywać pod kierunkiem i w obecności uprawnionego kierownika robót budowlanych posiadającego uprawnienia wykonawcze w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń lub projektanta konstrukcji budowlanych.

8. Uwagi końcowe.

Należy sprawdzić skuteczność działania zastosowanych środków ochrony przeciwporażeniowej, izolacji obwodów, ciągłości połączeń wyrównawczych i rezystancji uziomów. Montaż urządzeń: ogniw fotowoltaicznych, inwerterów należy przeprowadzać po zapoznaniu się z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producenta lub dystrybutora.

III. Wykaz urządzeń.

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent lub dystrybutor
1	Moduł fotowoltaiczny o mocy 375 W	40	-
2	Inwerter o mocy nominalnej 12 000 W	1	-