

Egz. nr

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA: Wewnętrzna instalacja elektryczna – projekt systemu paneli
fotowoltaicznych na dachu obiektu.

OBIEKTY: BUDOWA PRZEDSZKOŁA W OSIEKU

ADRES: dz. nr 310/3 Osiek 040208_2 Osiek, 0008 Osiek

INWESTOR: GMINA OSIEK,
Osiek 85,
87-341 Osiek

PROJEKTOWAŁ:
mgr inż. Zbigniew Elminowski
upr. bud. nr WAM/0067/PWOE/11

SPRAWDZIŁ:
mgr inż. Jędrzej Bojarski
upr.bud.nr WAM/0122/PWBE/19

Czerwiec, 2023r.

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

I. Zaświadczenia i decyzje uprawniające do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta i sprawdzającego.

II. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.

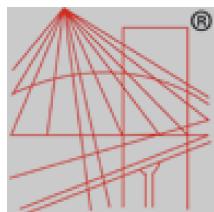
III. Opis techniczny.

IV. Informacja BIOZ

V. Obliczenia.

VI. Rysunki:

- „Ideowy schemat podłączenia paneli fotowoltaicznych” – rys nr E01
- „Plan instalacji elektrycznej – podłączenie paneli PV” – rys nr E02
- „Rozmieszczenie paneli PV na dachu ” – rys nr E03



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-523-43N-ZFY *

Pan Zbigniew Elminowski o numerze ewidencyjnym WAM/IE/0089/11
adres zamieszkania ul. Osiedlowa 12, Bratian, 13-300 Nowe Miasto Lubawskie
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-07-19 roku przez:

Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

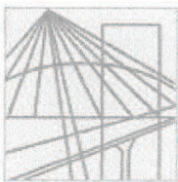
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



Digitaly signed by Jarosław Kukliński
Data: 2022.07.19 13:47:46 CEST
Reason: Elektroniczny podpis kwalifikowany PIIB
Lubuski - Główny



WAM/OKK/U/35/11

Olsztyn, dnia 10 czerwca 2011 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, **art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623/, **§ 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1** rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
nadaje

Panu ZBIGNIEWOWI ELMINOWSKIEMU
magistrowi inżynierowi elektrykowi
ur. dnia 11 lipca 1976 r. w Nowym Mieście Lubawskim

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0067/PWOE/11

DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI
BEZ OGRANICZEŃ

w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie 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 decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



Skład orzekający OKK:

1. mgr inż. Zdzisław Binerowski
2. inż. Janusz Palmowski
3. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz

Pan Zbigniew Elminowski upoważniony jest :

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 15 i § 24 **ust. 1** rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają do :

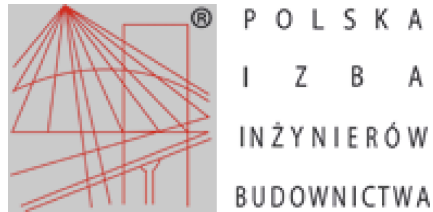
- 1) projektowania obiektów budowlanych i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak : sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania,
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień.

Otrzymuje:

- 1. Pan Zbigniew Elminowski
13-300 Nowe Miasto Lubawskie, ul. Osiedlowa 12 Bratian
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
mgr inż. Zdzisław Błnierowski

Olsztyn, dnia 10 czerwca 2011 r.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-P47-EEK-YV5 *

Pan Jędrzej Bojarski o numerze ewidencyjnym WAM/IE/0081/20
adres zamieszkania Chrośle ul. Chrośle 31, 13-304 Radomno
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-07-25 roku przez:

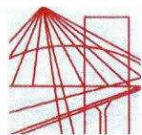
Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



WAM.OKK.U.78.19.221.19

Olsztyn, dnia 11 grudnia 2019 r.

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tj. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117), art. 12 ust. 2 i ust. 3, **art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c i art. 15a ust. 1 i ust. 22** ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 ze zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan JĘDRZEJ BOJARSKI
magister inżynier elektrotechniki
ur. dnia 29 grudnia 1992 r. w Nowym Mieście Lubawskim

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0122 /PWBE/19

**DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI
BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ**
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: elektrycznych i elektroenergetycznych

U Z A S A D N I E N I E

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 odwołanie 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 decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko – Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.
3. Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 ze zm.): § 1. w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję; § 2. z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Skład orzekający

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz

2. mgr inż. Wojciech Rudzki


3. mgr inż. Mariusz Iwanowicz


Pan Jędrzej Bojarski upoważniony jest:


- I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 – 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń do:
- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II. Na podstawie art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.
- III. Na podstawie art. 15a ust. 22 ustawy Prawo budowlane uprawnienia niniejsze uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Skład orzekający

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz 

2. mgr inż. Wojciech Rudzki 

3. mgr inż. Mariusz Iwanowicz 

Otrzymuje:

1. Pan Jędrzej Bojarski
13-304 Radomno, Chroście 31A
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

II. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

O Ś W I A D C Z E N I E

Ja niżej podpisany mgr inż. Zbigniew Elminowski oraz mgr inż. Jędrzej Bojarski zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo budowlane oświadczam, iż projekt budowlany:

Inwestor: GMINA OSIEK,
Adres Osiek 85,
inwestora: 87-341 Osiek

Temat: BUDOWA PRZEDSZKOLA W OSIEKU

Lokalizacja budowy: dz. nr 310/3 Osiek
040208_2 Osiek,
0008 Osiek

Branża: Elektryczna – system paneli fotowoltaicznych.

został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

III. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

- zlecenie Inwestora,
- rzuty architektoniczne obiektu,
- uzgodnienia branżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

2. ZAKRES OPRACOWANIA.

W zakres opracowania wchodzi:

- projekt rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na dachu projektowanego obiektu,
- projekt podłączenia systemu paneli do instalacji el. budynku,
- dobór przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.

3. SYSTEM PANELI FOTOWOLTAICZNYCH

Projekt przewiduje instalację systemu paneli fotowoltaicznych na dachu obiektu.

Z uwagi na usytuowanie budynku wg stron świata projektuje się trzy grupy paneli, usytuowane po stronie południowej, wschodniej i zachodniej. Dla uzyskania optymalnego uzysku energii elektrycznej, każdy panel należy wyposażać w optymalizator. Łączna moc zainstalowanych paneli to 90 paneli x 545Wp = 49,05kWp.

4. PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE

Na podstawie niniejszego opracowania nie sugeruje się konkretnych rozwiązań sprzętowych (wybór urządzeń – decyzja Inwestora). Wszelkie nazwy własne produktów, materiałów i urządzeń przywołane w niniejszym projekcie należy traktować jako przykładowe, służące określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu niezbędnych właściwości i wymogów założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się zastąpienie proponowanych rozwiązań (w oparciu o wyroby innych producentów), pod warunkiem spełnienia określonych wymagań pod względem parametrów technicznych, funkcjonalnych i użytkowych wskazanych szczegółowo w dokumentacji projektowej.

Po wyborze dostawcy osprzętu, firma dokonująca montażu systemu PV, przed podłączeniem do sieci musi:

- opracować dokumentację projektową uwzględniającą szczegółowy opis typów zastosowanych urządzeń, tras i sposobów prowadzenia kabli obwodów DC, wskazania wyłącznika AC itp.
- uzgodnić opracowaną dokumentację z rzeczoznawcą do spraw przeciwpożarowych,
- uzgodnioną dokumentację złożyć w oddziale Państwowej Straży Pożarnej w której obszarze działania, projektowany zespół obiektów będzie leżał - uzyskując tego potwierdzenie,
- oraz złożyć wymagany kpl. dokumentów do ENERGA-OPERATOR S.A. w celu uzyskania możliwości podłączenia systemu PV do sieci.

4.1. INWERTER PV

Dane wejściowe:

- Liczba trackerów MPP - 1
- Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max_inverter}$) - 87,5 A
- Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$) - 580 - 1000 V
- Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc\ start}$) - 650 V
- Zakres napięć MPP ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$) - 580 - 930 V
- Maks. moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc\ max}$) - 75 kW_{peak}
- Maks. prąd wejściowy PV1 ($I_{dc\ max, PV1}$) - 75 A
- Maks. prąd wejściowy PV2 ($I_{dc\ max, PV2}$) - 75 A
- Maks. prąd zwarcia PV1 ($I_{sc\ max, PV1}$) - 125 A
- Maks. prąd zwarcia PV2 ($I_{sc\ max, PV2}$) - 125 A
- Maks. moc instalacji PV PV1 ($P_{dc\ max, PV1}$) - 60 kW_{peak}
- Maks. moc instalacji PV PV2 ($P_{dc\ max, PV2}$) - 60 kW_{peak}
- Maks. prąd zwarcia falownika ($I_{sc\ max, inverter}$) - 178 A
- Maks. prąd zwarcia łańcucha ($I_{sc\ max, String}$) - 20 A
- Maks. prąd wejściowy łańcucha ($I_{dc\ max, String}$) - 14,5 A
- Liczba przyłączy DC PV1 - 7
- Liczba przyłączy DC PV2 - 7

Dane wyjściowe:

- Moc znamionowa AC ($P_{ac,r}$) - 50 kW
- Maks. moc wyjściowa ($P_{ac\ max}$) - 50 kVA
- Prąd wyjściowy AC ($I_{ac\ nom}$) - 75,8A at 220Vac , 72,5A at 230Vac
- Przyłącze sieciowe ($U_{ac,r}$) - 3~ NPE 380/220 , 3~ NPE 400/230 V
- Zakres napięcia AC ($U_{min} - U_{max}$) - 180 - 270 V
- Częstotliwość (fr) - 50 / 60 Hz
- Zakres częstotliwości ($f_{min} - f_{max}$) - 45 - 65 Hz
- Współczynnik zniekształceń nieliniowych <3% @P_{nom} (230/400VAC 50Hz)
- Współczynnik mocy ($\cos \varphi_{ac,r}$) 0 - 1 ind./cap,

Dane ogólne:

- Wymiary (szerokość) 1109 mm
- Wymiary (wysokość) 755 mm
- Wymiary (głębokość) 346 mm
- Masa 74 kg
- Stopień ochrony IP65
- Chłodzenie - regulowana wentylacja
- Montaż - wewnątrz i na zewnątrz
- Zakres temperatury otoczenia - od -25 C do +60 C

Posiadane certyfikaty i spełnione normy

- VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4110, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727 R25, AS/NZS 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, EN 50549-1/-2, VDE 0126-1-1
- Maksymalna sprawność - 98,5%
- Europejski współczynnik sprawności 98,2%

Zabezpieczenia

- Pomiar izolacji DC - integrowany
- Zachowanie w momencie przeciążenia - przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy
- Odłącznik DC - zintegrowany
- RCMU zintegrowane - zintegrowany
- Ochrona przeciwprzepięciowa - typ 1 + 2 zintegrowany, typ 2 opcjonalny

- Zabezpieczenie łańcuchów bezpiecznikami - integrowane, 15 A lub 20 A
- Wykrywanie łuku el. - AFCI - zintegrowane (tylko w przypadku opcji 20 A)

Złącza

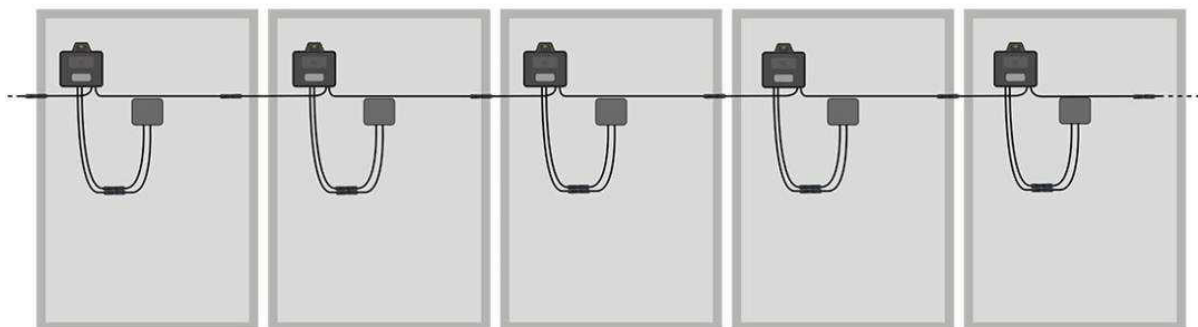
- 6 cyfrowych wejść / wyjść + 6 cyfrowych wejść - Programowalny interfejs odbiornika sterowania zdalnego, zarządzanie energią, kontrola odbiorników
Inputs: Voltage level low: min. 0V - max. 1.8V; high: min. 4,5V - max. 28,8V / Input resistance: 70kOhm
Outputs: 5 Watt @ 12V in total for all six digital outputs when supplied internally in case of no load on the USB Port. 1A @ >12,5V to 24V per digital output when supplied externally by an external power supply but in total max. 3A integrated
- Wyłączanie awaryjne (WSD) - tak
- Datalogger i serwer sieciowy - zintegrowany
- WLAN - Modus TCP Sunspec 2x RS485 Modbus RTU Sunspec
- Ethernet LAN RJ45 10/100Mbit; max. 100m



Przykładowy wizerunek inwertera.

4.2. OPTYMALIZATORY

Działanie optymalizatorów mocy polega na regulowaniu pracy modułów PV w taki sposób, aby była ona jak najbardziej efektywna i przynosiła nam maksymalny uzysk energetyczny. Optymalizator ma za zadanie znaleźć moment maksymalnej mocy konkretnego modułu i obciążyć go w taki sposób, aby moduł generował największą możliwą moc. Bez względu na to, jak w tym samym momencie wygląda praca innych modułów w łańcuchu.



Przykładowy sposób podłączenia optymalizatorów.

Optymalizatory powinny zagwarantować wyłączenie napięcia na poziomie każdego modułu wyposażonego w optymalizator do wartości 2V. Funkcja ma na celu zapewnienie dodatkowego bezpieczeństwa ppoż. instalacji fotowoltaicznych oraz zmniejszenia ryzyka wystąpienia zagrożenia w przypadku pożaru.

Automatyczne wyłączenie napięcia wyjściowego optymalizatorów powinna zadziałać po rozłączeniu strony AC w całym obiekcie (np. przez główny wyłącznik ppoż., główne zabezpieczenie przy liczniku czy też rozdzielnię główną), a co za tym idzie strony zasilania AC zarówno urządzenia sterującego oraz inwertera.



Przykładowy wizerunek optymalizatora.

DANE TECHNICZNE

Maks. moc wejściowa	700W
Maks. napięcie wejściowe	16 - 80V
Maks. prąd wejściowy	15A
Zakres mocy wyjściowej	0~700W
Złącze	Kompatybilne z MC4
Zakres temp. pracy	-40~+70°C
Stopień ochrony	IP68
Wilgotność względna	0~100%
EMC	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3
Bezpieczeństwo	IEC62109-1 (Klasa II)
Kategoria przepięciowa	III
Certyfikat	CE

4.3 PANELE FOTOWOLTAICZNE

RYSUNKI TECHNICZNE

1134±2
2278±2
1086
30±1
Jedn. mm
10:1
Rama krótka
Rama długa

Otwory uzziemia 6 szt.
Otw. montażowe 4 / szt. dla Nextracker
Otw. montażowe 1
Otw. odprowadzające 8 szt.

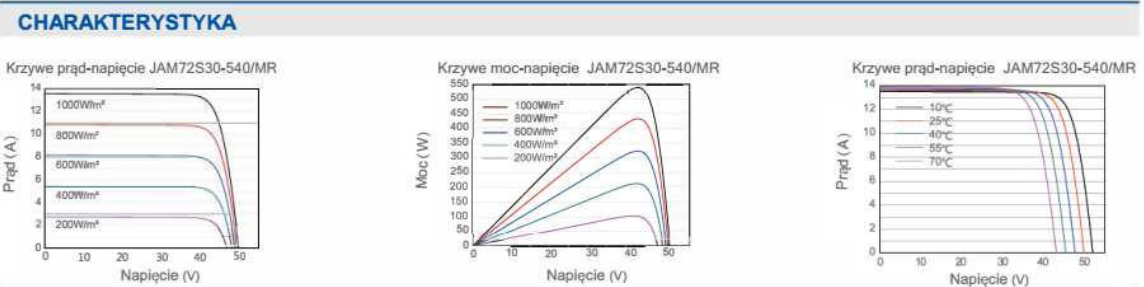
SPECYFIKACJA

Typ ogniwa	Monokrystaliczne
Waga	27.3kg
Wymiary	2278±2mm×1134±2mm×30±1mm
Przekrój przewodu	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
Liczba ogniw	144(6×24)
Skrzynka przyłączeniowa	IP68, 3 diody
Złącze	QC 4.10-351/ MC4-EV02A
Długość przewodów (w tym konektor)	W pionie: 200mm(+)/300mm(-); W poziomie: 1300mm(+)/1300mm(-)
Sposób pakowania	36 szt./paleta, 720szt./kontener 40HQ

Uwaga: Na życzenie dostępne inne kolory ramy i długości przewodów.

PARAMETRY ELEKTRYCZNE W WARUNKACH STC						
Moc maksymalna (P _{max}) [W]	530	535	540	545	550	555
Napięcie obwodu otwartego (V _{oc}) [V]	49.30	49.45	49.60	49.75	49.90	50.02
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej (V _{mp}) [V]	41.31	41.47	41.64	41.80	41.96	42.11
Prąd zwarcia (I _{sc}) [A]	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00	14.07
Prąd w punkcie mocy maksymalnej (I _{mp}) [A]	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11	13.18
Sprawność modułu [%]	20.5	20.7	20.9	21.1	21.3	21.5
Tolerancja mocy	0~+5W					
Współczynnik temperaturowy I _{sc} (α _{Isc})	+0.045%/°C					
Współczynnik temperaturowy V _{oc} (β _{Voc})	-0.275%/°C					
Współczynnik temperaturowy P _{max} (γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiancja 1000W/m ² , temperatura ogniwa 25°C, AM1.5G					

PARAMETRY ELEKTRYCZNE W WARUNKACH NOCT							WARUNKI PRACY							
Moc maksymalna(Pmax) [W]	401	405	408	412	416	420	Maks. napięcie systemu	1000V/1500V DC						
Napięcie obwodu otw.(Voc) [V]	46.18	46.31	46.43	46.55	46.68	46.85	Temperatura pracy	-40 °C ~+85 °C						
Napięcie przy Pmax(Vmp) [V]	38.57	38.78	38.99	39.20	39.43	39.66	Zabezpieczenie maksymalne	25A						
Prąd zwarcia(Isc) [A]	11.01	11.05	11.09	11.13	11.17	11.21	Maks. obciążenie przodu*	5400Pa						
Napięcie przy Pmax(Imp) [A]	10.39	10.43	10.47	10.51	10.55	10.59	Maks. obciążenie tyłu*	2400Pa						
NOCT	Irradiancja 800W/m², temp. powietrza 20°C, prędkość wiatru 1 m/s, AM1.5G						NOCT	45±2 °C						
							Klasa bezpieczeństwa	Klasa II						
							Bezpieczeństwo ppoż.	UL Typ 1						



Przykładowe dane paneli PV.

4.4 ROZDZIELNICA DC

Parametry elektryczne

- Max. napięcie DC: 1000V
- Max. prąd wejściowy na string: 15A
- Min. liczba stringów: 5
- Max. prąd wyłącznika wyjściowego: 16/20A
- Liczba wyjść (MPPT inwertera): 5

Zabezpieczenie przed piorunami

- Klasa zabezpieczeń: I+II, (B+C), (T1+T2)
- Nominalny prąd rozładowania: 20kA
- Max. prąd rozładowania: 40kA
- Poziom zabezpieczenia napięciowego: 3.8kV
- Max. ciągłe napięcie robocze: 1050V
- Pola: 3P
- Charakterystyka struktury: plug-push

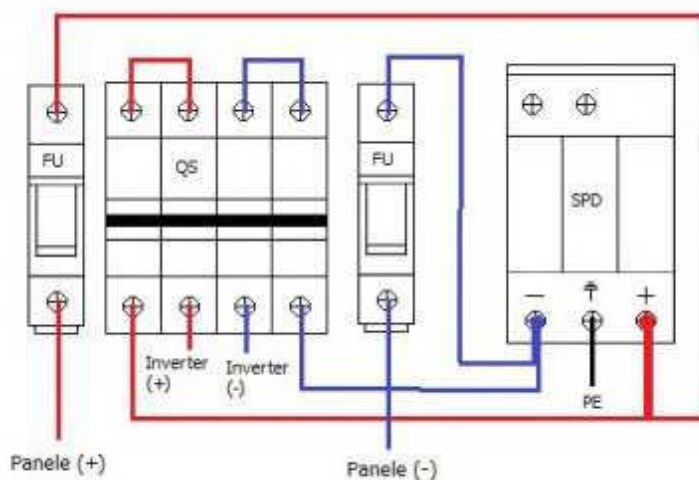
System

- Stopień ochrony IP: IP65
- Wyłącznik wyjściowy: Wyłącznik izolacyjny
- Wodoodporne konektory SMC4: Standard
- Bezpiecznik PV DC: Standard
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe: Standard

Parametry mechaniczne

- Rodzaj montażu: Naścienny
- Zakres temperatur: -25°C~+55°C
- Zakres wilgotności: 0%~95%

Schemat okablowania jednego stringu





Przykładowy wizerunek rozdzielnicy DC.

4.5 WYŁĄCZNIK PRZECIWPÓŻAROWY OBWODÓW DC.

Wyłącznik bezpieczeństwa DC dla strażaków w przypadku pożaru na budynku z instalacją fotowoltaiczną, po ręcznym wyłączeniu zasilania AC po stronie falownika, automatycznie wyłączy się i odizoluje panele fotowoltaiczne od reszty instalacji, skutecznie eliminując wysokie napięcie DC z instalacji PV. Dzięki temu strażacy mają możliwość podjęcia czynności w celu zgaszenia pożaru lub eliminacji innego zagrożenia bez narażania się na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.

Podobnie jest w przypadku prac konserwacyjnych prowadzonych przez zakład energetyczny. Po zaniku napięcia w sieci AC wyłącznik automatycznie rozłączy obwód DC w instalacji fotowoltaicznej, powodując odcięcie napięcia AC po stronie falownika, wpływając tym

samym na jego żywotność. Wyłącznik bezpieczeństwa przyda się również pod czas prac naprawczych lub konserwacyjnych prowadzonych w ramach instalacji fotowoltaicznej klienta.

Zastosowany wyłącznik musi pozwalać na rozłączanie **5 łańcuchów paneli PV**.

Cechy wyróżniające produkty:

- W instalacjach do 5 stringów
- Prąd do 85 A
- Do 1500 V DC
- Posiada certyfikaty CE
- Wyłącznik silnikowy
- Solidna obudowa z tworzywa sztucznego IP66
- W zależności od wersji - przygotowane otwory, zainstalowane łączniki kablowe lub złącza MC4
- Wbudowany izolator prądu stałego z certyfikatami TUV, CE, CB, SAA, UL, CCC
- Automatyczny wyłącznik przy temperaturze 70 °C
- Wyposażony w zawór oddechowy, aby uniknąć kondensacji pary wodnej wewnątrz obudowy



Przykładowy wizerunek wyłącznika ppoż. DC

4.6 KONSTRUKCJA WSPORCZA

Kompletny system mocowań na dachy pokryte blachą na rąbek. Pozwala na montaż modułów zarówno pionie, jak i w poziomie. Wykonana jest z wysokiej klasy aluminium i stal nierdzewną. Chwytny i stabilny uchwyt dokrokwiowy posiada regulację.

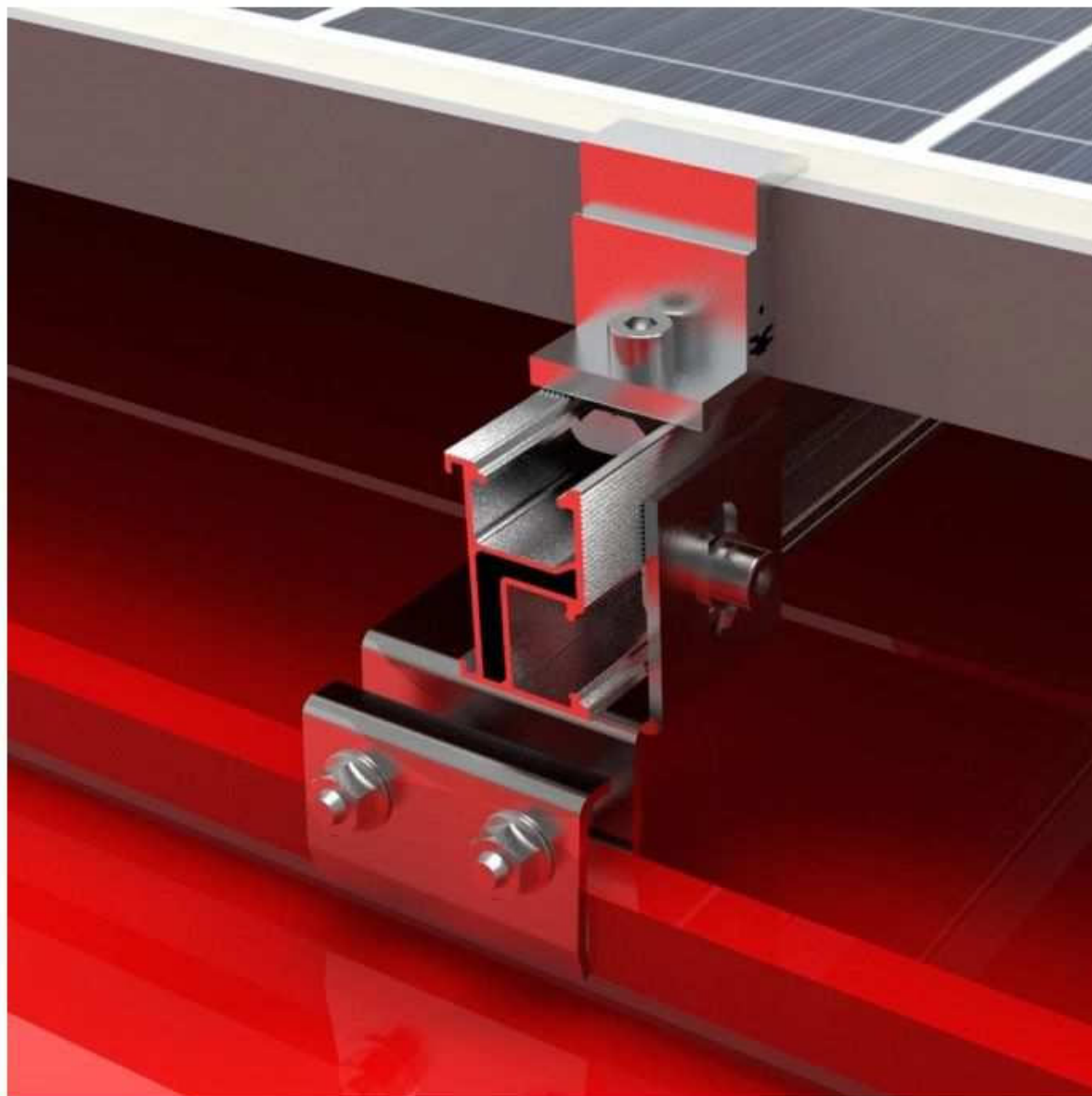
Dane techniczne:

Rodzaj systemu - Dach skośny

Rodzaj pokrycia - Blacha płaska na rąbek stojący

Układ modułów - Pion, Poziom

Regulacja uchwytów krokwiowych – Tak



Przykładowy wizerunek systemu konstrukcji wsporczej paneli

5. ROZDZIELNICA RG

Projektowana rozdzielnicę RG, zlokalizowaną w holu wejściowym do budynku obiektu, wyposażać w dodatkowe wyłączniki nadprądowe:

- typu RBK00 80A gL/gG dla podłączenia zasilania z systemu paneli fotowoltaicznych
- typu R301 gG 6A sygnał sterujący dla wyłącznika ppoż obwodów DC na dachu obiektu.

6. OCHRONA ODGROMOWA

Odrębne opracowanie.

7. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

Z uwagi na przewodzące pokrycie dachu i brak możliwości zachowania odpowiednich odstępów izolacyjnych, należy wykonać połączenia wyrównawcze pomiędzy pokryciem dachu a konstrukcją wsporczą paneli przynajmniej w czterech miejscach w jednym rzędzie paneli. Połączenia wykonać przewodami LgYżo 6 mm². Pomiędzy panelami a szynami wsporczymi zastosować sprężynowe podkładki uziemiające.

8. ZALECENIA WYKONAWCZE.

- 8.1. Instalację wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami wykonania i odbioru robót elektrycznych.
- 8.2. Na rozdzielnicach nakleić tabliczki ostrzegawcze.
- 8.3. Wewnątrz rozdzielnic umieścić ich schematy ideowe.
- 8.4. Po zakończeniu robót wykonać badania i próby sprawdzające.
- 8.5. W/w prace mogą wykonywać osoby z odpowiednimi ważnymi świadectwami kwalifikacyjnymi, uprawniającymi do prowadzenia robót energetycznych oraz osoby posiadające uprawnienia do wykonywania prac kontrolno – pomiarowych.
- 8.6. Pracę wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz warunkami BHP.

IV.INFORMACJA BIOZ

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

Opracowana na podst. Rozporządzenia Min. Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. Nr 120/2003, poz. 1126)

Podczas wykonywania projektowanych instalacji mogą występować następujące roboty budowlano-instalacyjne, stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- dowóz i rozładunek materiałów i urządzeń,
- montaż paneli, elementów instalacji odgromowej itp.
- prace na wysokości ponad 1,0 m od powierzchni posadzki.

Dla w/w robót kierownik budowy jest zobowiązany przed rozpoczęciem budowy sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniający specyfikę obiektu budowlanego, warunki prowadzenia robót budowlanych i przepisy BHP, zawierający następujące informacje:

- plan wewnętrznych ciągów komunikacyjnych, granic stref ochronnych, urządzeń przeciwpożarowych i sprzętu ratunkowego,
- zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych etapów realizacji,
- informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji,
- informacje dotyczące wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót stwarzających zagrożenie.

Roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z przepisami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, pracownicy wykonujący prace budowlane powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP.

Kierownik budowy zobowiązany jest do:

- dopuszczenia do pracy pracowników z aktualnymi uprawnieniami i badaniami lekarskimi,
- przeprowadzenia instruktażu stanowiskowego pracowników,
- omówienia warunków szczegółowych i kolejności realizacji.

Kierownik budowy zobowiązany jest do zapewnienia:

- ochrony osobistej pracownikom,
- przenośnego sprzętu gaśniczego,
- apteczki pierwszej pomocy,
- możliwości natychmiastowego kontaktu z Pogotowiem Ratunkowym i z Państwową Strażą Pożarną.

Opracował:

V. OBLICZENIA

1. SPRAWDZENIE DOBORU ZABEZPIECZENIA PRZEDLICZNIKOWEGO

Moc przyłączeniowa $P_{sz} = 49,05 \text{ kW}$

Zakładam $\cos\varphi = 0,95$

stąd: $I_B = P_{sz} / (1,73 \cdot U_N \cdot \cos\varphi) = 49050 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,95) = 74,5 \text{ A}$

Jako zabezpieczenie linii zasilającej od strony paneli fotowoltaicznych zastosować wyłącznik nadprądowy typu RBK00 80A gL/gG

2. SPRAWDZENIE ZABEZPIECZENIA PRZEWODÓW ZASILAJĄCYCH OD PRZECIĄŻEŃ

2.1 Obwód rozdzielczy od PV do RG

Z.1 Obwód rozdzielczy od 1 V do RG					
Dane					
a) Obliczona wartość prądu I _B			74,5	A	
b) Prąd znamionowy zabezpieczenia I _N			80	A	
c) Typ zabezpieczenia			RBK00 80A gL/gG		
d) współczynnik wynikający z typu dobранego zabezpieczenia k			1,6		
e) Typ przewodu / kabla			4 x LgY 1x35mm ² +LgYżo 1x16mm ²		
f) Sposób ułożenia przewodu / kabla (gorszy wariant)			Sposób B1		
g) Prąd obciążenia długotrwałego przewodu dla warunków ułożenia I _Z			110	A	
Warunki poprawnego doboru					
pierwszy	I _B	≤	I _N	≤	I _Z
	74,5	≤	80	≤	110
drugi	k x I _N		≤	1,45 x I _Z	
	128		≤	159,5	
Wynik			Przewód / kabel został dobrany poprawnie		

3. OBLICZENIA SPADKÓW NAPIĘCIA

Obliczeń spadków napięć dokonano na bazie arkusza kalkulacyjnego, przy użyciu wzorów:

a) spadki napięcia w obwodach 3-faz - $\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$,

gdzie:

P - moc czynna przesyłana analizowanym odcinkiem [W],

l - długość analizowanego odcinka [m],

γ - konduktywność materiału przewodnika [$\text{m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$],

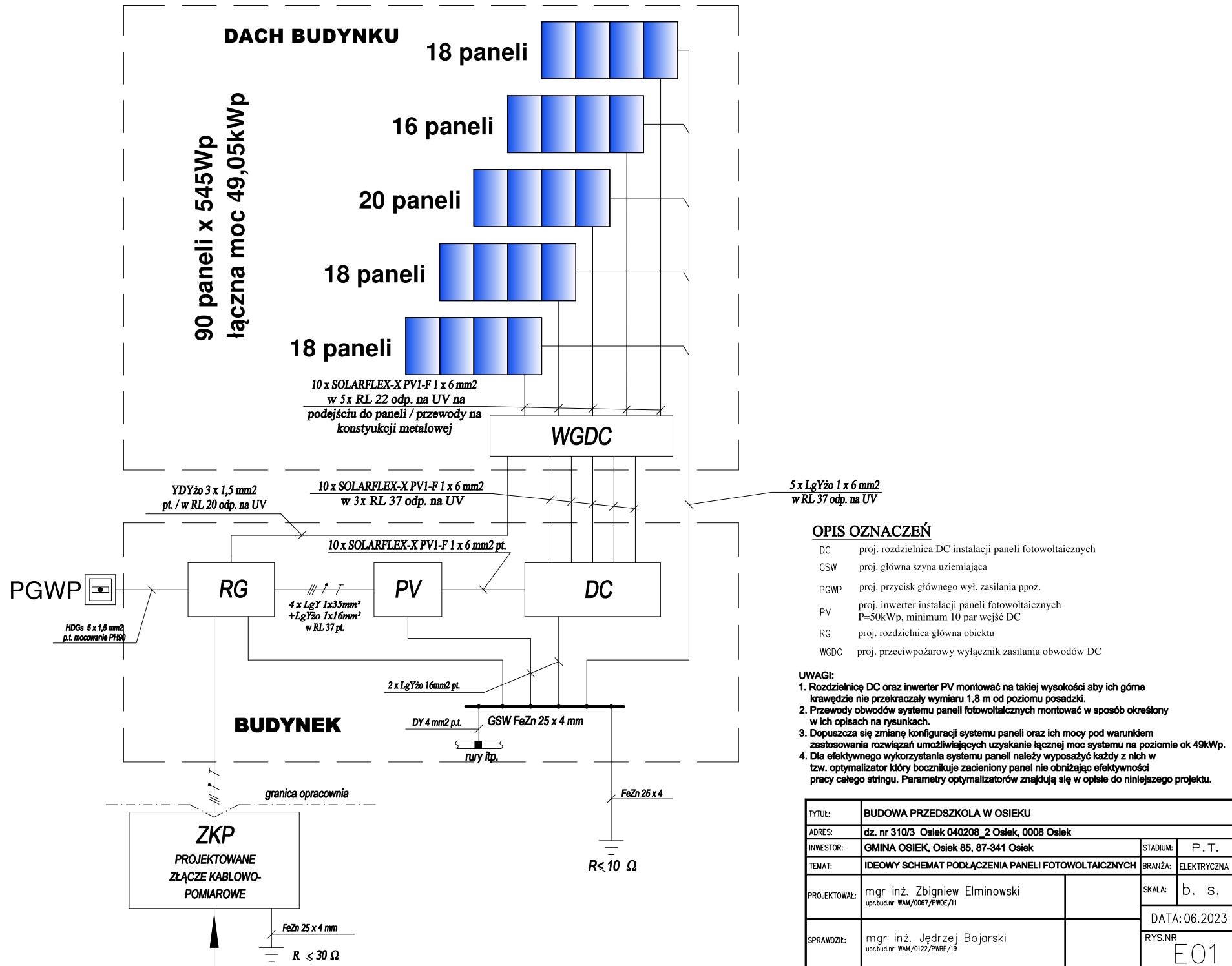
s - pole przekroju poprzecznego żyły [mm^2],

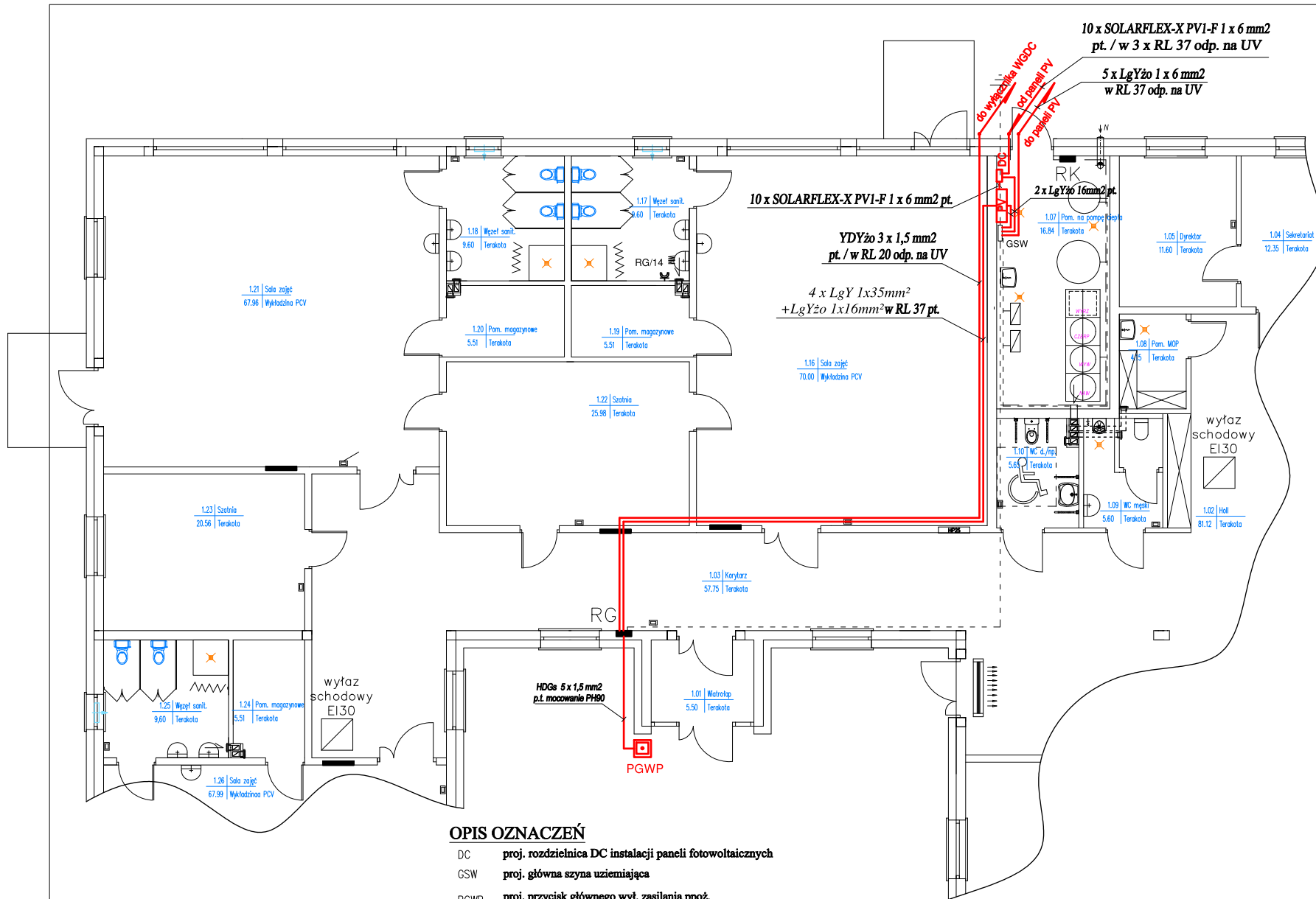
U_n - napięcie fazowe [V].

3.1 Spadek napięcia w obwodzie rozdzielczym od PV do RG

- kabel 4 x LgY 1x35mm² L = 30m: $\Delta U_{\%} = 0,48\%$

Warunek kryterium dopuszczalnego spadku napięcia w linii WLZ do 100kW ($\Delta U < 0,5\%$) został spełniony.





OPIS OZNACZEŃ

DC	proj. rozdzielnica DC instalacji paneli fotowoltaicznych
GSW	proj. główna szyna uziemiająca
PCWP	proj. przycisk głównego wył. zasilania ppoż.
PV	proj. inwerter instalacji paneli fotowoltaicznych P=50kWp, minimum 10 par wejść DC
RG	proj. rozdzielnica główna obiektu
WGDC	proj. przeciwpożarowy wyłącznik zasilania obwodów DC

UWAGI:

- Rozdzielnicę DC oraz inwerter PV montować na takiej wysokości aby ich górne krawędzie nie przekraczały wymiaru 1,8 m od poziomu posadzki.
- Przewody obwodów systemu paneli fotowoltaicznych montować w sposób określony w ich opisach na rysunkach.
- Dopuszcza się zmianę konfiguracji systemu paneli oraz ich mocy pod warunkiem zastosowania rozwiązań umożliwiających uzyskanie łącznej moc systemu na poziomie ok 49kWp.

Bilans powierzchni	
NAZWA_POM	NR_POM
Wiatrołap	1.01
Hol	1.02
Korytarz	1.03
Sekretariat	1.04
Dyrektor	1.05
Pokój nauczycielski	1.06
Pom. na pompę ciepła	1.07
Pom. POM	1.08
WC męski	1.09
WC damski/hp	1.10
Szatnia	1.11
Sala zajęć - klubek	1.12
Pom. magazynowe	1.13
Pom. do mycia naczynek	1.14
Węzeł sanitarny	1.15
Sala zajęć	1.16
Węzeł sanitarny	1.17
Węzeł sanitarny	1.18
Pom. magazynowe	1.19
Pom. magazynowe	1.20
Sala zajęć	1.21
Szatnia	1.22
Szatnia	1.23
Pom. magazynowe	1.24
Węzeł sanit.	1.25
Sala zajęć	1.26
Salka	1.27
Zmywalnia	1.28
Korytarz	1.29
Zaplecze kuchenne	1.30
Pom. socjalne	1.31
Toaleta	1.32

TYTUŁ:	BUDOWA PRZEDSZKOLA W OSIEKU		
ADRES:	dz. nr 310/3 Osiek 040208_2 Osiek, 0008 Osiek		
INWESTOR:	GMINA OSIEK, Osiek 85, 87-341 Osiek	STADIUM:	P. T.
TEMAT:	IDEOWY SCHEMAT PODŁĄCZENIA PANELI FOTOWOLTAICZNYCH	BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Zbigniew Elminowski upr.bud.nr WAM/0067/PWDE/11	SKALA:	1:100
		DATA: 06.2023	
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Jędrzej Bojarski upr.bud.nr WAM/0122/PWDE/19	RYS.NR	E02

90 paneli x 545Wp
łączna moc 49,05kWp

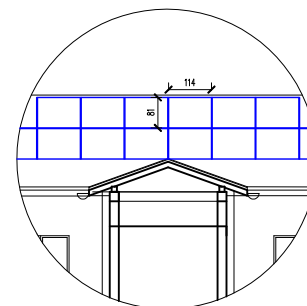
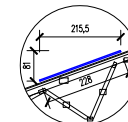
10 x SOLARFLEX-X FV1-F 1 x 6 mm²
pt. / w 3 x RL 37 odp. na UV

YDY20 3 x 1,5 mm²
pt. / w RL 20 odp. na UV

5 x LgY20 1 x 6 mm²
w RL 37 odp. na UV

10 x SOLARFLEX-X FV1-F 1 x 6 mm²
w 5 x RL 22 odp. na UV na
podejściu do paneli / przewody na
konstrukcji metalowej

panel 545Wp
- wymiary



- UWAGI:**
1. Przewody obwodów systemu paneli fotowoltaicznych montować w sposób określony w ich opisie na rysunkach.
 2. Dopuszcza się zmianę konfiguracji systemu paneli oraz ich mocy pod warunkiem zastosowania rozwiązań umożliwiających uzyskanie łącznej mocy systemu na poziomie ok 49kWp.
 3. Dla efektywnego wykorzystania systemu paneli należy wyposażyć każdy z nich w tzw. optymalizator mocy bocznikując zasilony panel nie obniżając efektywności pracy całego stringu. Parametry optymalizatorów znajdują się w opisie do niniejszego projektu.

TYTUŁ:	BUDOWA PRZEDSZKOLA W OSIEKU		
ADRES:	dz. nr 310/3 Osiek 040208 2 Osiek, 0008 Osiek		
INWESTOR:	GMINA OSIEK, Osiek 85, 87-341 Osiek	STADIUM:	P. T.
TEMAT:	PLAN ROZMIESZCZENIA PANELI PV NA DACHU	BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Zbigniew Elminowski upr.bud.stv WAM/006/P/002/11	SKALA:	1:100
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Jędrzej Bojarski upr.bud.stv WAM/0122/P/002/19	DATA:	06.2023
		RYŚ.NR	E03