PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA ELEKTRYCZNA

Temat opracowania:	**BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 2.16kW**
Adres obiektu	Warszawa, ul. Lipińska 2, dz. nr 116 ob. 7-05-07
Inwestor:	Miasto Stołeczne Warszawa - Warszawskie Centrum Pomocy Rodzinie, 01-833 Warszawa, ul. Lipińska 2
Projektant:	mgr inż. Paweł Rozczypała nr upr. bud. MAZ/0323/POOE/12 w specjalności Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Warszawa, kwiecień 2018 r.

Egz.

ZESTAWIENIE ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Opis techniczny:

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Opis techniczny
3. Załączniki
   3.1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
   3.2. Uprawnienia projektowe
   3.3. Informacja do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
   3.4. Karty katalogowe
4. Obliczenia techniczne
5. Rysunki techniczne
   Rys. E-1 Schemat elektryczny instalacji
6. Zestawienie materiałów

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania:

Przedmiotem opracowania jest budowa Instalacji Fotowoltaicznej w oparciu o Panele Fotowoltaiczne o mocy 2.16kW, zlokalizowanej w miejscowości Warszawa na działce nr 116, obręb 7-05-07 gm. Warszawa.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Montaż paneli fotowoltaicznych (szt. 8)
- Montaż inwertera
- Posadowienie Paneli Fotowoltaicznych na konstrukcjach wsporczych

2. OPIS TECHNICZNY

Projektowana Instalacja Fotowoltaiczna składać się będzie z zespołów Paneli Fotowoltaicznych. Zastosowane Panele będą współpracowały z jednym Inwerterem (przetwornicą), o mocy maksymalnej 2kW. Łączna moc projektowanej Instalacji Fotowoltaiczne wynosi 2,16kWp. Energia elektryczna produkowana przez Instalację będzie dostarczana do sieci energetycznej nN 0.4kV, zasilającej budynek przy ulicy Lipińskiej 2, poprzez rozdzielnie RG. Rozdzielnia RG będzie miejscem przyłączenia Instalacji do sieci. Pomiar rozliczeniowy będzie odbywał się poprzez licznik dwukierunkowy w miejscu przyłączenia obiektu do OSD.

a) Panele fotowoltaiczne

Panele Fotowoltaiczne są to urządzenia, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Panele połączone między sobą tworzą stringi, z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do Inwertera. W projektowanej Instalacji zastosowano panele o mocy 270Wp. Ilość Paneli dla planowanej inwestycji będzie wynosić 8 szt.. Wymiary Paneli wynoszą 1640x1000x35mm. Połączenie między Panelami oraz między Panelami i Inwerterem projektuje się wykonać za pomocą przewodów, o przekroju 4mm^2. Zakończenie przewodów dokonać poprzez wtyczki MC4, odpowiednio żeńska dla bieguna ujemnego, męska dla bieguna dodatniego. Pętle powrotną prowadzić równolegle do siebie zgodnie z wytycznymi producenta Paneli. Na końcach przewodów od grupy Paneli do Inwertera umieścić oznaczniki kablowe. Przewody przy zejściu z dachu ułożyć w korytku kablowym, odpornym na działanie promieni UV.

Tabela 1 Parametry elektryczne paneli 250Wp

Moc	270	Wp
Tolerancja mocy	0%/+5	W
Współczynnik sprawności modułu	16,5	%
Napięcie przy P_{max}	31,4	V
Prąd przy P_{max}	8,63	A
Napięcie jałowe	38,6	V
Prąd zwarciowy	9,13	A

b) Inwertery

Zastosowany Inwerter umożliwia przetworzenie wytworzonego poprzez Panele prądu na prąd przemienny 230VAC. W nowoprojektowanej Instalacji zastosowano Inwerter typu o mocy znamionowej 2kW. Inwertery będzie połączony poprzez rozdzielnicę AC z rozdzielnią RGNNA. Połączenie między Inwerterem, a szafką TLZ oraz rozdzielnią RGNNA należy wykonać kablem YAKY 3x4mm2. Przewody DC należy zabezpieczyć ogranicznikami przepięć (2 szt.), o napięciu znamionowym 1000VDC. Ograniczniki należy umieścić w hermetycznej skrzynce. Wejście i wyjście przewodów do skrzynki zrealizować poprzez dławice kablowe. Ograniczniki należy połączyć z instalacją uziemiającą obiektu za pomocą przewodu LgY 4mm2.

2.1. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym została zapewniona przez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą,
- dla urządzeń nN 0,4kV szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-S.

2.2. Uziemienia ochronne

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nie przewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienie się na tych elementach napięcia. Obudowę Inwertera należy połączyć z uziemieniem budynku za pomocą przewodu LgY o przekroju 4mm2.

2.3. Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary wymagane przepisami.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętych projektem instalacji.

2.4. Uwagi końcowe

- Instalacje należy wykonywać zgodnie z wymaganiami przepisów i norm, w pierwszej kolejności zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, następnie zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych oraz pozostałych norm. W zakresie nie objętym wymienionymi przepisami i normami należy stosować się do „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom V – Instalacje elektryczne", Warszawa, wydanie z 1988 roku.
- Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy remontach, modernizacji i budowie instalacji elektrycznych muszą posiadać wymagane przez aktualne przepisy: atesty i/lub deklaracje lub certyfikaty zgodności z normami albo z aprobatami technicznymi.
- W celu jak najmniejszej ingerencji w strop sklepu należy w sposób maksymalny wykorzystać istniejące trasy kablowe oraz wszelkie uchwyty instalacyjne.

- Przed rozpoczęciem robót instalacyjnych należy ustalać szczegółowe zasady ich prowadzenia z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego oraz z przedstawicielem Wynajmującego.
- Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać wymagane przepisami i normami badania, próby i pomiary po montażowe, w szczególności: natężenia oświetlenia ogólnego i awaryjnego, ciągłości połączeń wyrównawczych, rezystancji uziemienia, rezystancji izolacji, skuteczności samoczynnego wyłączania oraz prawidłowości zamontowania i działania wyłączników różnicowoprądowych. Badania, próby i pomiary należy przeprowadzić i udokumentować zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-6-61 oraz zgodnie z wymaganiami Prawa Energetycznego, w szczególnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.
- Po zakończeniu prac należy przekazać użytkownikowi dokumentację powykonawczą, plany i schematy z naniesionymi zmianami, instrukcje obsługi i inne wymagane przez użytkownika dokumenty. Ilość egzemplarzy, zawartość dokumentów towarzyszących dokumentacji powykonawczej i ich formę należy ustalić przed rozpoczęciem prac.

3. ZAŁĄCZNIKI

Warszawa, 26 kwiecień 2018 r.

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane* (Dz. U. z 2016r., poz. 290 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt budowlany, instalacji fotowoltaicznej na budynku użyteczności publicznej o funkcji biurowej - dostosowanie pomieszczenia kotłowni do funkcji biurowej w miejscowości Warszawa, ul. Lipińska 2, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Paweł Rozczypała
nr upr. MAZ/0323/POOE/12
W specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych,

mgr inż. Paweł Rozczypała
[illegible]

.....
(podpis i pieczęć)

MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

sygn. akt. MAZ/7131/ 74 /12 /E

Warszawa, dnia 02 lipca 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i 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 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 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. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:
nadaje

Panu Pawłowi Tadeuszowi Rozczypała

magistrowi inżynierowi
urodzonemu dnia 25 marca 1980 roku w m. Staszów, synowi Mariana

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0323/POOE/12

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

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,

2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

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

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek .....

2/ mgr inż. Irena Churska .....

3/ mgr inż. Krzysztof Booss .....

Otrzymują:
1. Pan Paweł Tadeusz Rozczypała
   28-210 Wierzbka 20
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

POLSKA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-GKC-HEK-RM1 *

Pan PAWEŁ TADEUSZ ROZCZYPAŁA o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0099/11
adres zamieszkania ul. J. OLBRACHTA 112/71, 01-373 Warszawa
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-03-01 do 2019-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-01-26 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Temat opracowania:	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 2.16kW
Adres obiektu	Warszawa, ul. Lipińska 2, dz. nr 116 ob. 7-05-07
Inwestor:	Miasto Stołeczne Warszawa - Warszawskie Centrum Pomocy Rodzinie, 01-833 Warszawa, ul. Lipińska 2
Projektant:	mgr inż. Paweł Rozczypała nr upr. bud. MAZ/0323/POOE/12 w specjalności Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

1. **Zakres robót**

Projekt techniczno – budowlany obejmuje swoim zakresem:

- Montaż paneli fotowoltaicznych
- Montaż inwertera Fronius
- Posadowienie Paneli Fotowoltaicznych na konstrukcjach wsporczych

2. **Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**
   - czynny budynek biurowy wraz z częścią modernizowaną

3. **Elementy, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi::**
   Czynne linie elektroenergetyczne na terenie budynku. Niebezpieczeństwo mogą również stwarzać podlegające przebudowie i remontowi ściany i stropy istniejącego budynku.

4. **Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:**
   - zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym - średnie
   - zagrożenie związane z prowadzeniem prac przy pomocy elektronarzędzi - średnie
   - uderzenie, potrącenie, przygniecenie – małe
   - zagrożenia upadku z wysokości - małe

5. **Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych:**
   Kierownik budowy/robót elektrycznych przed przystąpieniem do prac zapozna pracowników z zakresem robót oraz wykona przeszkolenie BHP zgodnie z „Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych" oraz odpowiednimi instrukcjami montażu. Ponadto ustali zasady bezpiecznego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi. Poza ogólnym szkoleniem przed rozpoczęciem budowy, które powinno być odnotowane w formie pisemnej, informacje o tych zagrożeniach należy ustnie przekazywać wszystkim pracownikom każdego dnia przed rozpoczęciem pracy.

6. **Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniającą bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii lub innych zagrożeń:**

Oznaczenie miejsca wykonywania prac zgodne z obowiązującymi normami przepisami. Umieścić we wszelkich widocznych miejscach tablice ostrzegawczo-informacyjne. Prace powinny być wykonywane przez osoby wykwalifikowane, posiadające odpowiednie uprawnienia, w tym uprawnienia SEP. Ponadto pracownicy powinni mieć pozytywne wyniki aktualnych badań lekarskich dopuszczających ich do wykonywanych prac.
Na podstawie powyższej informacji Kierownik Budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Opracowany plan bezpieczeństwa winien zostać uzgodniony z Inwestorem.
Podstawa prawna:

- Artykuły 20 i 21a Prawa Budowlanego - ustawy z 7 lipca 1994 (tekst jednolity w Dz. U. nr 106, poz. 1126).

Paragraf 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r (Dz. U. nr 120, poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

4. OBLICZENIA

Obwody AC

Sprawdzenie (dobór) linii kablowych

Obliczenie prądów I_B, I_n, I_Z :

Obwód	P	I_O	I_n	I_Z
[-]	[kW]	[A]	[A]	[A]
Istn. RG – Rozdzielnica AC YKY3x4mm², l=30mb	2	9,3	16	32

We wszystkich obwodach jest spełniony warunek: $I_B \leq I_n \leq I_z$

Obciążalność długotrwała prądowa została dobrana na podstawie PN-HD 60364-5-42

Koordynacja pomiędzy przewodami a urządzeniami zabezpieczającymi

Obwód	I_Z	$1,45*I_Z$	I_n	k	I_2
[-]	[A]	[A]	[A]	[-]	[A]
Istn. RG – Rozdzielnica AC YKY3x4mm², l=30mb	32	46,4	16	1,45	23,2

We wszystkich obwodach jest spełniony warunek:

$$I_2 \leq 1,45 * I_z$$
$$k * I_n \leq 1,45 * I_z$$

gdzie:
k – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

Koordynacja pomiędzy przewodami a urządzeniami zabezpieczającymi została sprawdzona na podstawie PN-HD 60364-4-43.

4.1. Sprawdzenie linii kablowej na spadek napięcia

Obwód	P	L	dU%
[-]	[kW]	[m]	[%]
Istn. RG – Rozdzielnica AC YKY3x4mm², l=30mb	2	30	1,6

gdzie:

S - przekrój jednej żyły kabla
l – długość odcinka kabla
U- napięcia znamionowe międzyprzewodowe
γ – konduktywność

Linii kablowa została sprawdzona na spadek napięcia na podstawie N-SEP-E-002.

Obwody DC

Napięcie stringu:

$$U_c = m_{pv} * U_{j\,oc}$$
$$U_c = 8*38,6 = 308,8V$$

m_{PV} – liczba modułów PV połączonych w jeden łańcuch (string);
Uc_{OC} – napięcie obwodu otwartego w standardowych warunkach próby (STC);
Uj_{OC} – napięcie pojedynczego modułu w standardowych warunkach próby (STC);

Prąd znamionowy (I_{mpp})
przy mocy maksymalnej (P_{max}) odczytany z katalogu:

$$I_{mpp} = 8.63A$$

Prąd zwarciowy I_{SC}:
odczytany z katalogu producenta modułów:

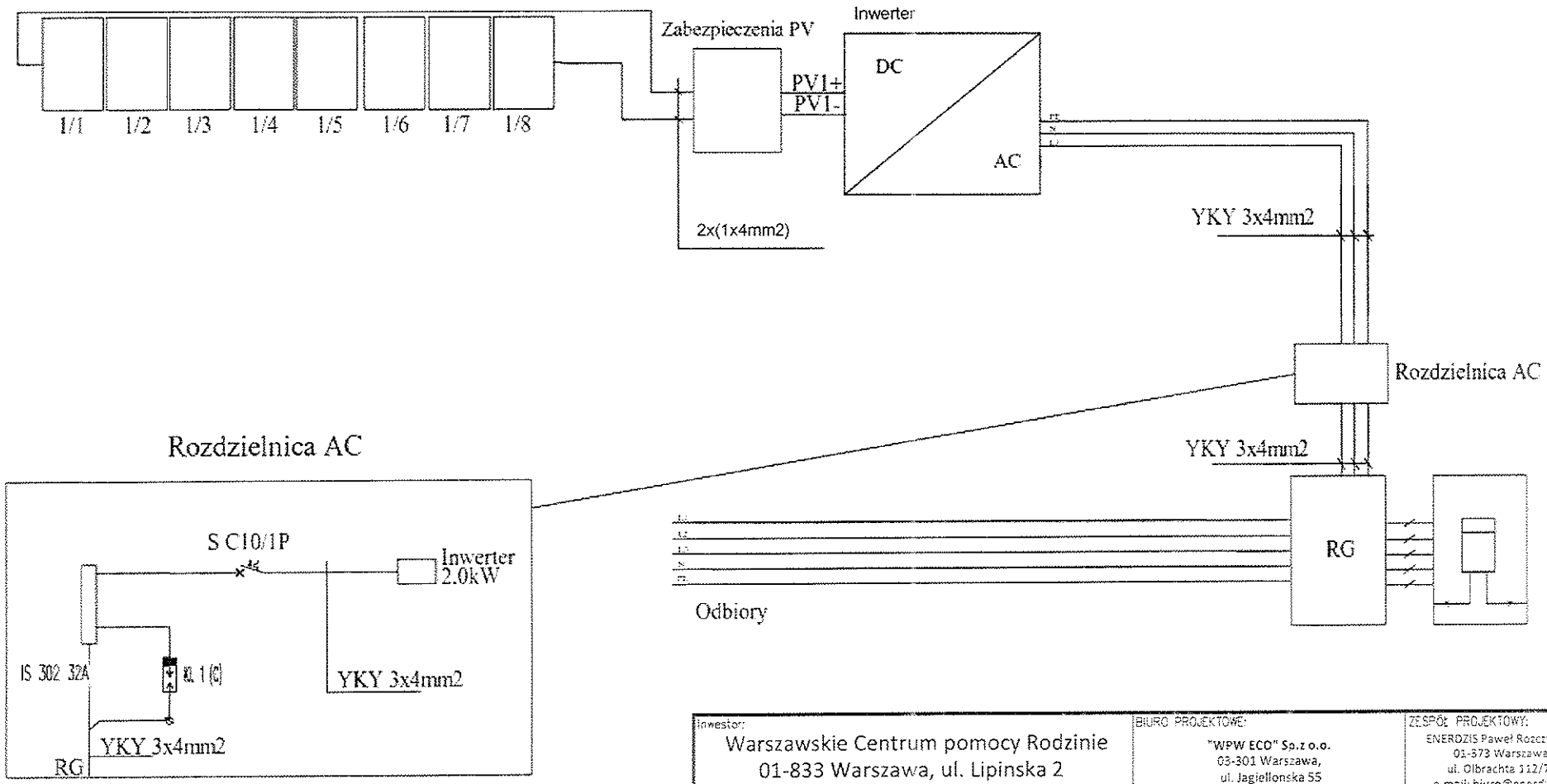
$$I_{SC} = 9,13A$$

Dobrano przewód 1x4mm2 I_z=26A.

$$I_{sc} \leq I_{\dot{z}}$$
$$9,13 \leq 26$$

5. Rysunki techniczne

Schemat elektryczny połączenia systemu fotowoltaicznego 8x270W z inwerterem



Uwagi:
Moduły fotowoltaiczne
Inwertery fotowoltaiczne

Inwestor: Warszawskie Centrum pomocy Rodzinie 01-833 Warszawa, ul. Lipinska 2	BIURO PROJEKTOWE: "WPW ECO" Sp.z o.o. 03-301 Warszawa, ul. Jagiellonska 55	ZESPÓŁ PROJEKTOWY: ENERDZIS Paweł Rozczypała, 01-573 Warszawa, ul. Olbrachta 112/71 e-mail: biuro@enerdzis.pl
TEMAT: BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 2.16kW	PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Paweł Rozczypała MAZ/0323/POOE/12 - specjal. instalacyjna	
	OPRACOWAŁ:	
	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	NUMER PROJEKTU: -
NAZWA RYSUNKU: Schemat elektryczny instalacji	DATA: 2018-04-16 / SKALA: -	NR RYS.: E-1
	STADIUM: Proj. budowlany / ARKUSZ: A4	

6. Zestawienie materiałów

L. p.	Materiał	J. m.	Ilość	Uwagi
1	Panele fotovoltaiczne o mocy 270Wp	szt.	8	
2	*Inwerter*	szt	1	
3	*Kabel 1x4mm2*	mb	30	
4	*Kabel YKY 3x4mm2*	mb	30	
5	*Złącza MC-4 żeńskie*	szt	14	
6	*Złącza MC-4 męskie*	szt	14	
7	Rozdzielnica AC	kpl	1	
8	Śruby, nakrętki, podkładki, końcówki kablowe, opaski kablowe, oznaczniki kablowe, złącza krzyżowe, wazelina techniczna, taśma izolacyjna, izolatory żywiczne 1kV, itp.	szt.	wg potrzeb	