EPD

Bukowina Sycowska 33/2
56-513 Miedzybórz
www.epdwroclaw.pl
biuro@epdwroclaw.pl

Projekt wykonawczy

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 39,0 kW dla obiektu Zespołu Szkół nr 2 w Mławie

Inwestor: Powiat Mławski
ul. Władysława Stanisława Reymonta 6
06-500 Mława

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

Adres: Zespół Szkół nr 2
ul. Zuzanny Morawskiej 29B
06-500 Mława
j. ewid. 141301_1.0010, gm. Mława
ob. 0010, Mława
dz. nr ewid 4008/3, 4008/4, 4008/5, 4008/6, 4008/10, 4008/1

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

Wrocław 12 kwietnia 2021

SPIS TREŚCI

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW 5
II. DOKUMENTY POŚWIADCZAJĄCE PRZYGOTOWANIE ZAWODOWE PROJEKTANTA / SPRAWDZAJĄCEGO. 7
III. OPIS TECHNICZNY 11
1. Dane ogólne. 11
1.1. Podstawa opracowania. 11
1.2. Zakres opracowania i stan istniejący. 11
1.3. Opis obiektu. 11
1.4. Założenia projektowe 12
1.5. Zastosowane urządzenia 12
2. Opis technologii- instalacja fotowoltaiczna. 13
2.1. Instalacja fotowoltaiczna 13
2.2. Część DC instalacji fotowoltaicznej. 14
2.3. Tablice i rozdzielnie elektryczne. 14
2.4. Instalacja wyrównawcza. 14
2.5. Wizualizacja pracy, komunikacja 14
3. Konstrukcja wsporcza modułów PV 15
4. Zabezpieczenie przed pracą wyspową. 15
5. Instalacja odgromowa, zabezpieczenia przed skutkami przepięć. 15
6. Zagrożenie pożarowe. 15
7. Oznakowanie elementów instalacji PV 15
8. Wytyczne instalacyjno- budowlane. 16
9. Uwagi końcowe. 16
IV. OBLICZENIA 17
1. Linie zasilania. 17
1.1. I1 oraz I2 w stronę RPV 17
1.2. RPV w stronę RG 17
V. WYKAZ URZĄDZEŃ 19
VI. CZĘŚĆ RYSUNKOWA 21

Nr rysunku	Tytuł rysunku	skala
PZT1	Plan zagospodarowania terenu	1:500
E1	Rzut dachu, trasa LZ RPV do RG	1:200
E2	Rzut dachu- schemat generatora	1:100
E3	Schemat instalacji	
E4	Schemat instalacji- Rozdzielnica Główna RG	
E5	Widok Rozdzielnicy RPV1 i RPV2	1:5
E6	Widok Rozdzielnicy głównej RG	1:10

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Zgodnie z art. 20 ust. 1a Ustawy Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333) 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.

II. DOKUMENTY POŚWIADCZAJĄCE PRZYGOTOWANIE ZAWODOWE PROJEKTANTA / SPRAWDZAJĄCEGO.

DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

OKK.7131.7132-234/2006/06

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 DOIIB
nadaje
Panu
Miłosz 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 Miłosz 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 odwrocie 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 DOIIB we Wrocławiu w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład orzekający OKK

DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
Mgr inż. Bronisław Wcześlek
Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej

1. mgr inż. Bronisław Wcześlek
2. prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
3. mgr inż. Małgorzata Janiaczyk

Otrzymują:
1. Pan Miłosz Władysław Ruszel
   Ul. Chopina 5
   56-400 Oleśnica
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
   Nadzoru Budowlanego
4. a/a

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 Wosiek
Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej

1. mgr inż. Bronisław Wosiek
2. prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
3. mgr inż. Małgorzata Janiaczyk

POLSKA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-8EE-92U-HAV *

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 2021-02-01 do 2022-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-01-14 roku przez:

Marek Kalinski, Zastępca Przewodniczącego 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.

Podpis jest poprawny

III. OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku Zespołu Szkół nr 2 w Mławie.

1. Dane ogólne.

1.1. Podstawa opracowania.

- umowa z inwestorem
- opracowania i inwentaryzacje znajdujące się w posiadaniu Inwestora
- wizja lokalna i inwentaryzacja na obiekcie
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r. poz. 1333);
- 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, materiały i opracowania udostępnione przez producentów

1.2. Zakres opracowania i stan istniejący.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej budynku Zespołu Szkół nr 2 w Mławie. 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.
Obiekt nie znajduje się w gminnej ewidencji zabytków oraz nie jest wpisany do rejestru zabytków. 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.

1.3. Opis obiektu.

Zespołu Szkół nr 2 w Mławie jest budowlą wzniesioną w technologii tradycyjnej. Dach sali gimnastycznej przeznaczony pod zabudowę instalacją fotowoltaiczną został wykonany jako konstrukcja z dźwigarów drewnianych klejonych w poszyciu z płyty modułowej.

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 104 modułów o mocy 375 W każdy. Łączna moc generatora wyniesie 39,0 kW.
Przyłączenie mikroinstalacji nie wymaga uprzedniego uzyskania od odpowiedniego Operatora Systemu Dystrybucji warunków technicznych przyłączenia źródła wytwórczego ani nie wymaga uzgodnień z OSD dokumentacji projektowej przed przystąpieniem do prac montażowych.

1.5. Zastosowane urządzenia

a) Moduł fotowoltaiczny- urządzenie służące do konwersji energii promieniowania słonecznego na energie elektryczną na zasadzie efektu fotowoltaicznego to jest na emisji elektronu z powierzchni półprzewodnika pod wpływem promieniowania słonecznego. W konsekwencji na okładkach półprzewodnika (ogniwa PV) powstaje różnica potencjałów.
W instalacji zastosowano moduły Brukbet Solar, BEM-375 o mocy jednostkowej 375 W oraz prądzie i napięciu pracy kolejno: 9,42 A oraz 39,9 V.
b) Falownik (inwerter) fotowoltaiczny- urządzenie służące do konwersji prądu stałego wytworzonego w generatorze PV na prąd zmienny. Inwerter służy również do synchronizacji parametrów prądu wytworzonego w instalacji do parametrów sieci dystrybucyjnej. Zastosowano dwa inwertery Fronius GmbH Symo 17.5-3-M mocy znamionowej 17 500 W

Zastosowane w niniejszej dokumentacji technicznej nazwy handlowe służą jedynie wyznaczeniu standardu wykorzystanych przy realizacji inwestycji urządzeń. Projektant dopuszcza stosowanie zamienników wymienionych w niniejszym projekcie urządzeń pod warunkiem spełnienia poniższych warunków:

1.5.1. Wyszczególnienie parametrów produkcji energii elektrycznej

- Moc zainstalowana: 39,00 kW
- Jednostkowy uzysk roczny: 854,06 kWh/kW
- Roczna produkcja energii elektrycznej: 33 333 kWh

1.5.2. Wymagania dotyczące parametrów technicznych zastosowanych urządzeń

Panele fotowoltaiczne:

- Moc minimum 370 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

- Beztransformatorowy, trójfazowy
- Napięcie rozruchu minimum 200 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`

1.5.3. Wymagania dotyczące warunków gwarancji i dostępności serwisu

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. Opis technologii- instalacja fotowoltaiczna.

2.1. Instalacja fotowoltaiczna

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 39,00 kW zostanie zamontowana na dachu budynku sali gimnastycznej Zespołu Szkół nr 2 w Mławie za pomocą dedykowanej prefabrykowanej konstrukcji wsporczej. Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne Brukbet, BEM-375 o mocy jednostkowej 375 W. Moduły należy połączyć ze sobą w 8 łańcuchów po 13 modułów wg schematu instalacji oraz rzutu dachu. Projektuje się dwa inwertery Fronius GmbH Symo 17.5-3-M mocy znamionowej 17 500 W

2.2. 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. Rury instalacyjne należy wykonać również jako samogasnące, odporne na temperaturę.
Moduły fotowoltaiczne połączone będę ze sobą w układzie szeregowo równoległym, połączone w łańcuchy opisane na rys. E3- Schemat instalacji. Każdy łańcuch posiadać będzie osobne zabezpieczenie nadprądowe na obu biegunach. Dodatkowo układ należy zabezpieczyć ogranicznikami przepięć dedykowanymi dla instalacji fotowoltaicznych.

2.3. Tablice i rozdzielnie elektryczne.

W celu rozdziału energii elektrycznej projektuje się rozdzielnicę fotowoltaiki RPV. Rozdzielnica ta będzie wyposażona w zabezpieczenia nadprądowe i przeciwprzepięciowe po stronie stałoprądowej oraz zmiennoprądowej. Miejscem zasilenia obiektu z obwodów fotowoltaiki będzie istniejąca Rozdzielnica Główna RG obiektu „Zespół Szkół nr 2". RG należy rozbudować o obwód zasilania z fotowoltaiki montując w wolnym polu rozłącznik izolacyjny z wkładkami bezpiecznikowymi w formacie WT-00. Inwerter I1 oraz I2 wraz z rozdzielnicą RPV winny być zamontowane na niższym dachu sali gimnastycznej. Linię zasilania pomiędzy rozdzielnicą fotowoltaiki RPV AC a rozdzielnicą RG należy prowadzić za pomocą przewodu YKY 5x16mm^2. Odcinek LZ przechodzący przez łącznik między salą gimnastyczną a budynkiem ZS2 prowadzić przewodem niepalnym NHXH-J PH90/E90 YKY 5x16mm^2

2.4. Instalacja wyrównawcza.

Metalowe ramy modułów PV oraz konstrukcja wsporcza zostaną objęte połączeniem wyrównawczym. Przewód ochronny o przekroju 16mm^2 zależy przyłączyć do istniejącej szyny wyrównawczej lub do innych istniejących przewodów wyrównawczych.
Połączeniem wyrównawczym, celem zapewnienia bezpieczeństwa przeciwporażeniowego należy objąć również inne metalowe części instalacji i urządzeń fotowoltaicznych to jest na przykład: aluminiowy radiator inwertera i stalowe płyty montażowe oraz inne metalowe elementy konstrukcyjne rozdzielnic elektrycznych.

2.5. Wizualizacja pracy, komunikacja

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.

3. Konstrukcja wsporcza modułów PV

Instalacja fotowoltaiczna zostanie zamontowana na dachu sali gimnastycznej Zespołu Szkół nr 2 w Mławie za pomocą dedykowanej, systemowej, prefabrykowanej konstrukcji wsporczej w konfiguracji do montażu na dachach w poszyciu z płyty modułowej lub blachy trapezowej.
W zależności od przyjętych rozwiązań masa modułu wraz z balastową konstrukcją wsporczą wyniesie 25 kg na każdy moduł PV. Dodatkowe obciążenie dachu instalacją PV wyniesie wiec około 15 kg/m2.
Dodatkowe obciążenie modułami fotowoltaicznymi wraz z systemem montażowym nie spowodują przekroczenia stanu granicznego nośności i nie wpłynie na bezpieczeństwo konstrukcji.

4. 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 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.

5. Instalacja odgromowa, zabezpieczenia przed skutkami przepięć.

Budynek sali gimnastycznej Zespołu Szkół nr 2 w Mławie nie jest objęty ochroną odgromową. Instalację należy wyposażyć w urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej typu 1+2 (klasa B+C) po stronie stałoprądowej na każdym wejściu MPP oraz po stronie AC

6. Zagrożenie pożarowe.

Wykonana zgodnie z projektem i sztuką budowlaną oraz prawidłowo eksploatowana instalacja fotowoltaiczna nie powoduje żadnego zagrożenia pożarowego.

7. Oznakowanie elementów instalacji PV

Celem ułatwienia eksploatacji urządzeń i zapewnieniu bezpieczeństwa personelowi technicznemu instalację fotowoltaiczną należy oznaczyć:

a) Inwertery PV- „Nie dotykać urządzenie elektryczne- inwerter fotowoltaiczny" oraz „Wyłącznik DC instalacji fotowoltaicznej"
b) Rozdzielnica RPV - „Rozdzielnica fotowoltaiki- RPV" „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu instalacji fotowoltaicznej"
c) Rozdzielnica główna RG- „Rozdzielnica główna RG", „Nie dotykać urządzenie elektryczne", „Główny wyłącznik AC instalacji fotowoltaicznej", „
d) Szyny zbiorcze instalacji wyrównawczej- symbolem połączenia wyrównawczego

e) Trasy przewodów DC- „Instalacja DC, wysokie napięcie”
f) Przycisk p.poż. „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”

8. 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
- wykonać montaż konstrukcji wsporczej pod inwertery i rozdzielnicy RPV- stelaż systemowy ze stali ocynkowanej, zadaszenie z PC komorowego
- zamontować inwertery I1 oraz I2
- zamontować rozdzielnicę RPV na potrzeby instalacji PV
- rozbudować istniejącą RG obiektu o pole odpływowe fotowoltaiki
- wykonać linię zasilania RPV a 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.

9. 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.

IV. OBLICZENIA

1. Linie zasilania.

1.1. I1 oraz I2 w stronę RPV

Dla urządzenia Fronius GmbH Symo 17.5-3-M moc nominalna oraz maksymalny prąd ciągły wynoszą:

P_{nom}= 17 500 W

I_{max}= 27,9 A

Przekrój przewodu zasilania z fotowoltaiki dobrano na warunki obciążalności długotrwałej wg PN-IEC 60364-5-523:2001. LZ fotowoltaiki dobrano jako B2 „Przewody w rurach lub listwach na ścianie, w ścianie lub w podłodze". Dla tego sposobu układania przekrój przewodu. Dla sposobu ułożenia B2, przekroju 6mm^2 i jednoczesnym obciążeniu trzech żył roboczych obciążalność długotrwała wynosi 36 A, a więc warunek spełniony.

Dobrano zabezpieczenie nadprądowe w postaci wyłącznika nadprądowego o I_{nom}= 35A i charakterystyce wyzwalania B.

1.2. RPV w stronę RG

Dla LZ RPV w stronę RG moc maksymalna oraz maksymalny prąd ciągły :

P_{nom}= 35 000 W

I_{max}= 55,8 A

Przekrój przewodu zasilania z fotowoltaiki dobrano na warunki obciążalności długotrwałej wg PN-IEC 60364-5-523:2001. LZ fotowoltaiki dobrano jako B2 „Przewody w rurach lub listwach na ścianie, w ścianie lub w podłodze". Dla tego sposobu układania przekrój przewodu. Dla sposobu ułożenia B2, przekroju 16mm^2 i jednoczesnym obciążeniu trzech żył roboczych obciążalność długotrwała wynosi 66 A, a więc warunek spełniony.

Dobrano zabezpieczenie nadprądowe w postaci wkładek topikowych w formacie WT-00 o I_{nom}= 63A i charakterystyce wyzwalania gG.

V. WYKAZ URZĄDZEŃ

L.p.	identyfi-kator	nazwa	typ, parametr	opis	producent	ilość
1	PV1	BEM-375	375 W	moduł fotowoltaiczny	Brukbet Solar	104
2	I1	Symo 17.5-3-M	17 500 W	inwerter	Fronius GmbH	1
3	I2	Symo 17.5-3-M	17 500 W	inwerter	Fronius GmbH	1
4	F1	ETI Polam PCF 10 DC 2P	I_N=25 A, U_N=1000 V	rozłącznik z wkładką bezpiecznikową	ETI Polam	8
4.1	F1.1	ETI Polam CH10x38gPV 1000V	16A, ch. gPV, 2p	wkładka bezpiecznikowa	ETI Polam	16
5	F2	ETI Polam ETIMAT 10 3p B35	35A, ch. B, 3p	wyłącznik nadprądowy	ETI Polam	2
6	F3	APATOR RBK-00	I_N=160 A, U_N=690 V	rozłącznik z wkładką bezpiecznikową	APATOR	1
6.1	F3.1	ETI Polam WT-00	ch. gG 63A	wkładka bezpiecznikowa	ETI Polam	3
7	F4	ETI Polam ETIMAT 10 1p B6	6A, ch. B, 1p	wyłącznik nadprądowy	ETI Polam	1
8	SPD1	ETITEC EM T12 PV 1100/12,5 Y	typu 1+2 (klasa B+C), U/CPV=1000V	Ochronnik przeciwprzepięciowy	ETITEC	8
9	SPD2	ETITEC B T12 275/12,5	typu 1+2 (klasa B+C), 4P	Ochronnik przeciwprzepięciowy	ETITEC	3
10	Q1	Schneider Electric iSW-NA-63-3N	I_N=63 A, U_N=500 V	Rozłącznik izolacyjny zdalny	Schneider Electric	1
11	Q1.1	Schneider Electric iMX	U_{NW}=230 V	Wyzwalacz wzrostowy	Schneider Electric	1

Zastosowane w niniejszej dokumentacji technicznej oraz powyższym wykazie urządzeń nazwy handlowe służą jedynie wyznaczeniu standardu wykorzystanych przy realizacji inwestycji urządzeń. Projektant dopuszcza stosowanie zamienników wymienionych w niniejszym projekcie urządzeń pod warunkiem spełnienia warunków w punktach 1.5.1-1.5.3. Opisu technicznego.

VI. CZĘŚĆ RYSUNKOWA