
Projekt techniczny

Instalacja fotowoltaiczna o mocy generatora 18,88 kW.
Modernizacja instalacji elektrycznej.
Zasilanie instalacji pomp ciepła.

Inwestor: Powiat Świdnicki
ul. M. Skłodowskiej– Curie 7
58-100 Świdnica

Obiekt: Instalacja fotowoltaiczna
Kategoria budynków: VIII- inne budowle

Adres: Zespół Szkół Ekonomicznych w Świdnicy
ul. Pionierów Ziemi Świdnickiej 10
58-100 Świdnica
j. ewid.: 021901_1, Świdnica, m.
ob.: 0004, Śródmieście
dz. ewid. nr 2914

ID. EGiB: 021901_1.0004.2914

Instalacje elektryczne:

Projektant: 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: mgr inż. Mateusz Konwa
Jakub Konwa

Wrocław, 5 sierpnia 2022

Spis treści

I.	Oświadczenie projektantów	6
II.	Dokumenty poświadczające przygotowanie zawodowe projektanta/ sprawdzającego.	7
III.	Opis techniczny	10
1.	Dane Ogólne.....	10
1.1.	Podstawa opracowania.....	10
1.2.	Zakres opracowania i stan istniejący	10
1.3.	Opis obiektu	11
1.4.	Założenia projektowe.....	11
1.5.	Zastosowane urządzenia.....	11
1.6.	Wyszczególnienie parametrów produkcji energii elektrycznej	11
2.	Opis technologii- instalacja fotowoltaiczna.....	11
2.1.	Instalacja fotowoltaiczna.....	11
2.2.	Część DC instalacji fotowoltaicznej.....	12
2.3.	Tablice i rozdzielnie elektryczne.....	12
2.4.	Instalacja wyrównawcza.	12
2.5.	Wizualizacja pracy, komunikacja.....	13
3.	Konstrukcja wsporcza modułów PV.....	13
4.	Zabezpieczenie przed pracą wyspową	13
5.	Instalacja odgromowa, uziomowa, zabezpieczenia przed skutkami przepięć.....	13
6.	Modernizacja instalacji elektrycznej	14
7.	Zagrożenie pożarowe, zabezpieczenia na wypadek pożaru.	14
8.	Dostęp osób trzecich.....	15
9.	Zagospodarowanie placu budowy,	15
10.	Oznakowanie elementów instalacji PV.....	15
11.	Wytyczne instalacyjno- budowlane.....	15
12.	Wytyczne ochrony przeciwpożarowej.....	17
13.	Uwagi końcowe.....	17
IV.	Obliczenia	17
1.	Linie zasilania.....	17
1.1.	LZ I1, I2 w stronę RGPV, przez RPV1	17
V.	Wykaz urządzeń	19

Projekt Architektoniczno- Budowlany- spis rysunków			
Nr rysunku	Tytuł rysunku	skala	Uwagi
PZT1	Plan zagospodarowania terenu	1:500	
E1	Rzut piwnicy	1:100	
E2	Rzut parteru	1:100	
E3	Rzut piętra	1:100	
E4	Rzut dachu- instalacje elektryczne	1:100	
E5	Rzut dachu- schemat generatora	1:100	
E6	Schemat instalacji- schemat RGL	-	
E7	Schemat instalacji- schemat RGPC, RPC1		
E8	Schemat instalacji- schemat instalacji PV		
E9	Widoki rozdzielnic- RGPV, RPV	1:5	
E10	Widoki rozdzielnic- RGL	1:5	
E11	Widoki rozdzielnic- RGPC, RPC1	1:5	
E12	Schemat konstrukcji wsporczej	1:20	

I. Oświadczenie projektantów

Zgodnie z art. 34, ust. 3d, pkt. 3) oraz art. 34, ust. 3e Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 2351) oświadczam, że niniejszy Projekt Techniczny sporządzony został 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. Oświadczam również, że niniejszy Projekt Techniczny został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

imię i nazwisko	nr uprawnień	odcisk pieczęci
inż. Miłosz Ruszel	290/DOŚ/06	

II. Dokumenty poświadczające przygotowanie zawodowe projektanta/ sprawdzającego.



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 DOIB

n a d a j e

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 – podstawa do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie starowi 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 Miłosz Władysław Ruszel
Ul. Chopina 5
56-400 Oleśnica
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Skład orzekający OKK

DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Mgr inż. Włodzisław Wcisiek
Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej

1. mgr inż. Bronisław Wcisiek

2. prof. dr inż. Kazimierz Gzaplinski

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 Kwalifikacyjnej

1. mgr inż. Bronisław Wośiek

2. prof. dr inż. Kazimierz Czapliński

3. mgr inż. Małgorzata Janiaczyk





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-GZ2-BM9-TJY *

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 2022-02-01 do 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-30 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.



III. Opis techniczny

Instalacja fotowoltaiczna o mocy generatora 18,88 kW na dachu budynku Zespołu Szkół Ekonomicznych w Świdnicy, ul. Pionierów Ziemi Świdnickiej 10.

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 2021 r. poz. 2351);
- 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 techniczny instalacji fotowoltaicznej o mocy generatora 18,88 kW na dachu budynku Zespołu Szkół Ekonomicznych w Świdnicy, ul. Pionierów Ziemi Świdnickiej 10. Obecnie całe zapotrzebowanie na energię elektryczną pokrywane jest z zewnętrznej sieci energetycznej.

W świetle z Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2021 poz. 2351) a w szczególności art. 3, pkt 20, art. 20, ust. 1, pkt. 1c oraz art. 34, ust. 3, pkt. 1, lit. e a także na podstawie Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609 ze zmianami) w szczególności §18 tegoż stwierdzam, że obszar oddziaływania inwestycji jakim jest instalacja fotowoltaiczna mieści się w całości w granicach inwestycji oraz na działkach przeznaczonych pod planowaną inwestycję (to jest dz. nr ewid. 2914) i nie będzie oddziaływała na działki sąsiednie.

Obiekt nie znajduje się w gminnej ewidencji zabytków oraz nie jest wpisany do wojewódzkiego 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

Pod zabudowę instalację fotowoltaiczną Inwestor przeznaczył dach budynku Zespołu Szkół Ekonomicznych w Świdnicy, ul. Pionierów Ziemi Świdnickiej 10.

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 32 modułów o mocy 590 W każdy. Łączna moc generatora wyniesie 18,88 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 energię 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 o mocy jednostkowej 590 W.

- 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 jeden inwerter o mocy znamionowej 17 000 W.

1.6. Wyszczególnienie parametrów produkcji energii elektrycznej

- Moc zainstalowana: 18,88 kW
- Jednostkowy uzysk roczny: 959,26 kWh/kW
- Roczna produkcja energii elektrycznej: 18 122 kWh

2. Opis technologii- instalacja fotowoltaiczna

2.1. Instalacja fotowoltaiczna

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 18,88 kW zostanie zamontowana na dachu budynku Zespołu Szkół Ekonomicznych w Świdnicy, ul. Pionierów Ziemi Świdnickiej 10 za pomocą dedykowanej, prefabrykowanej, balastowej, konstrukcji wsporczej. Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne o mocy jednostkowej 590 W. Moduły należy połączyć ze sobą w łańcuchy wg schematu instalacji oraz schematu generatora. Projektuje się jeden inwerter o mocy znamionowej 17 000 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 perforowanych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Rury osłonowe należy wykonać również jako samogasnące, odporne na temperaturę.

Moduły fotowoltaiczne połączone będą ze sobą w układzie szeregowo równoległym, połączone w łańcuchy opisane rysunkach, schematach instalacji. Każdy łańcuch posiadać będzie osobne zabezpieczenie nadprądowe na obu biegunach. Dodatkowo układ należy zabezpieczyć ogranicznikami przepięć dedykowanymi dla instalacji fotowoltaicznych.

Instalację fotowoltaiczną po stronie DC należy wyposażyć w zanikowy przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Wyłączniki zamontować na dachu budynku na kominie dymowym kotłowni w wytycznych producenta. Urządzenie winno próbować obecność napięcia z wyłącznika nadprądowego F2 w stronę inwertera.

2.3. Tablice i rozdzielnie elektryczne.

W celu rozdzielenia energii elektrycznej projektuje się rozdzielnicę fotowoltaiki RPV. Rozdzielnica RPV będzie wyposażona w zabezpieczenia nadprądowe oraz przeciwprzepięciowe po stronie stałoprądowej oraz wyłączniki nadprądowe po stronie zmiennoprądowej. RPV należy wyposażyć również w zabezpieczenia nadprądowe, przeciwprzepięciowe po stronie zmiennoprądowej oraz w rozłącznik izolacyjny zdalny z wyzwaniem wzrostowym działającym jako przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Miejszem zasilania obiektu z obwodów fotowoltaiki będzie istniejąca Rozdzielnica Główna RG znajdująca się w korytarzu budynku. Obwód zasilania z PV należy przyłączyć w RG za pomocą wyłącznika nadprądowego. Inwerter I1 wraz z rozdzielnicą RPV winien być zamontowany na piętrze budynku przy klatce schodowej. Urządzenia montować pod stropem mając na uwadze wytyczne producenta dotyczące minimalnych odległości od ścian i stropów. Linię zasilania LZ pomiędzy RPV a istniejącą rozdzielnicą RG należy prowadzić za pomocą przewodu YKY $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$.

2.4. Instalacja wyrównawcza.

Metalowe ramy modułów PV oraz konstrukcja wsporcza zostaną objęte połączeniem wyrównawczym. Przewód ochronny miedziany o przekroju 16 mm^2 należy przyłączyć do istniejącej szyny wyrównawczej lub do innych istniejących przewodów wyrównawczych. Przez wzgląd na brak możliwości zachowania odstępu izolacyjnego modułów od instalacji odgromowej konstrukcję wsporczą instalacji fotowoltaicznej należy połączyć z instalacją odgromową budynku.

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 konstrukcji 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 budynku ZES w Świdnicy za pomocą dedykowanej, systemowej, balastowej, prefabrykowanej konstrukcji wsporczej do zastosowań na dachach w poszyciu z papy termozgrzewalnej. Konstrukcja wsporcza w konfiguracji wschód- zachód o nachyleniu 10-15°

W zależności od przyjętych rozwiązań masa modułu wraz z balastową konstrukcją wsporczą wyniesie 60 kg na każdy moduł PV. Dodatkowe obciążenie dachu instalacją PV wyniesie więc około 30 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, uziomowa, zabezpieczenia przed skutkami przepięć

Budynek Zespołu Szkół Ekonomicznych w Świdnicy jest objęty ochroną odgromową. Należy przebudować istniejącą instalację odgromową tak aby spełniała funkcję ochrony instalacji PV przed wyładowaniami atmosferycznymi. W tym celu projektuje się przebudowę instalacji o zwody poziome i pionowe wykonanych z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm

mocowanego do dachu za pomocą dedykowanych uchwytów. Projektowaną część instalacji odgromowej należy połączyć z istniejącymi przewodami odprowadzającymi.

Ze względu na brak możliwości zachowania minimalnego odstępu izolacyjnego wynoszącego 50 cm, konstrukcję wsporczą modułów fotowoltaicznych należy połączyć z instalacją odgromową.

Instalację fotowoltaiczną należy wyposażyć w urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej typu 1+2 (klasa B+C) po stronie stałoprądowej na każdym wejściu MPP oraz po stronie AC

6. Modernizacja instalacji elektrycznej

Projekt przewiduje przebudowę istniejącej rozdzielnicy licznikowej RGL. Rozdzielnicę tą należy wyposażyć w zabezpieczenie główne przelicznikowe w postaci rozłącznika z wkładkami topikowymi, licznik abonencki energii elektrycznej oraz o rozłącznik ppoż. z wyzwalaczem wzrostowym. Przyciski ppoż. lokalizować przy wejściach do budynku oraz na południowej elewacji przy bramie wjazdowej wg rzutu parteru.

~~Na potrzeby zasilania instalacji pompy ciepła projektuje się rozdzielcę RGPC oraz RPC1. RGPC będzie wyposażona w komplet zabezpieczeń nadprądowych i różnicowoprądowych obwodów zasilania oraz w styczniki sterowania pompami obiegowymi i ładowania zasobnika instalacji pompy ciepła. Na potrzeby zabezpieczenia ZLZ jednostki zewnętrznej pompy ciepła projektuje się rozdzielnicę RPC1 wyposażoną w zabezpieczenie nadprądowe w postaci rozłącznika z wkładkami topikowymi oraz w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.~~

~~Pomieszczenie 06 „Kotłownia” przeznaczone pod zabudowę instalacji pomp ciepła należy wyposażyć w instalację oświetlenia oraz gniazd wtykowych, które to instalacje winne być zasilane z RGPC.~~

7. Zagrożenie pożarowe, zabezpieczenia na wypadek pożaru.

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

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.

Instalację fotowoltaiczną po stronie DC należy wyposażyć w przeciwpożarowy wyłącznik prądu typu Projoy PEFS-EL16-4. Wyłączniki zamontować na dachu budynku według wytycznych producenta. Urządzenie winno próbować obecność napięcia z wyłącznika nadprądowego F2 w stronę inwertera.

Instalacja fotowoltaiczna została zabezpieczona przed pożarem za pomocą urządzeń pasywnych jak i aktywnych. Za wyłączenie instalacji w stronę bezpieczną odpowiadają wyłączniki i rozłączniki nadprądowe po stronie przemiennoprądowej jak i stałoprądowej. Za aktywny monitoring parametrów pracy instalacji odpowiedzialny jest inwerter realizujący

funkcje bezpieczeństwa w zakresie zabezpieczeń nadprądowych (bezzwłocznych i zwłocznych), nad i podnapięciowych, nad i podczęstotliwościowych a także zabezpieczeń przed przegrzaniem urządzenia. Wzbudzenie którejkolwiek funkcji powoduje wyłączenie instalacji.

Instalacja została zabezpieczona przed rozprzestrzenianiem się ognia poprzez wykorzystanie do jej budowy materiałów niepalnych lub samogasnących. Wszelkie przejścia przez przegrody budowlane zostaną zabezpieczone masą ognioodporną w klasie minimum EI60.

Instalowanie urządzeń fotowoltaicznych na dachu budynku nie zmieni istotnie warunków przygotowania obiektu budowlanego i terenu do przeprowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych. Przedmiotowe zamierzenie budowlane nie wymaga uzyskania odstępstwa od obowiązujących przepisów bezpieczeństwa pożarowego, tym samym nie wymaga stosowania odmiennych od standardowych zabezpieczeń na wypadek pożaru.

8. Dostęp osób trzecich

Z racji lokalizacji urządzeń oraz rozdzielnic w miejscu ogólnodostępnym należy te elementy zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich nieupoważnionych. W tym celu inwertery wraz z rozdzielnicami należy montować pod stropem. Dodatkowo rozdzielnice należy zabezpieczyć zamkiem bębnowym blokowanym kluczem. Komplet kluczy należy opisać i umieścić w miejscu wyznaczonym.

9. Zagospodarowanie placu budowy,

Przedmiotowe prace budowlane nie rodzą potrzeby zajmowania terenu na czas budowy. Nie przewiduje się składowania materiałów ani postoju maszyn, toteż nie ma potrzeby wydzielania placów magazynowo- postojowych. Roboty budowlane nie wpłyną na bieżącą eksploatację obiektu użyteczności publicznej.

10. 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”, „Rozłączniki DC instalacji fotowoltaicznej”, „Wyłącznik p. poż. instalacji fotowoltaicznej” „Wyłącznik AC instalacji fotowoltaicznej”, „UWAGA! Instalacja wytwórcza!”
- c) Istniejąca rozdzielnica RG- „UWAGA! Instalacja wytwórcza!”, Wyłącznik AC instalacji fotowoltaicznej”
- d) Szyny zbiorcze instalacji wyrównawczej- symbolem połączenia wyrównawczego
- e) Trasy przewodów DC- „Instalacja DC, wysokie napięcie”
- f) Przycisk p.poż. „Przeciwpozarowy wyłącznik prądu”

11. 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 inwerter I1
- zamontować rozdzielnicę RPV
- wykonać linię zasilania RGPV-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.

12. Wytyczne ochrony przeciwpożarowej

Należy:

- Przepusty instalacyjne przez przegrody budowlane- ściany, stropy, dachy, zabezpieczyć masą ognioodporną w klasie minimum EI60
- Przepusty instalacyjne przez przegrody budowlane będące granicą strefy pożarowej zabezpieczyć masą ognioodporną w klasie równej lub wyższej niż klasa ochrony przebijanej przegrody budowlanej.
- Instalację wyposażać w rozłącznik izolacyjny z wyzwalaczem wzrostowymysterowanym z instalacji przycisku p.poż.
- Instalację wyposażać w urządzenia zapewniające zatrzymanie pracy instalacji PV w przypadku zaniku napięcia w instalacji powodowanego użyciem przycisku p. poż. lub zanikiem napięcia w sieci OSD.
- Zespół przeciwpożarowego wyłącznika prądu (urządzenia Q1, Q1.1, S1, S2, S3) winien posiadać certyfikat PWP CNBOP dopuszczenia do użytkowania jako przeciwpożarowy wyłącznik prądu w myśl Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz.U. 2019 poz. 1065).

13. Uwagi końcowe.

Należy sprawdzić skuteczność działania zastosowanych środków ochrony przeciwporażeniowej, izolacji obwodów, ciągłości połączeń wyrównawczych i rezystancji uziomów.

Montaż urządzeń: ogniów fotowoltaicznych, inwerterów należy przeprowadzać po zapoznaniu się z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producenta lub dystrybutora.

IV. Obliczenia

1. Linie zasilania

1.1.LZ I1, I2 w stronę RGPV, przez RPV1

Dla wybranego inwertera moc nominalna oraz maksymalny prąd ciągły wynoszą:

$$P_{nom} = 17\,500\text{ W}$$

$$I_{max} = 25,3\text{ A}$$

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 4 mm^2 i jednoczesnym obciążeniu trzech żył roboczych obciążalność długotrwała wynosi 29 A, a więc warunek spełniony. Dobrano zabezpieczenie nadprądowe w postaci rozłącznika z wkładkami topikowymi o nominalnym prądzie wyzwalania $I_{nom} = 25\text{ A}$ i charakterystyce wyzwalania gG oraz wyłącznika nadprądowego o nominalnym prądzie wyzwalania $I_{nom} = 25\text{ A}$ i charakterystyce wyzwalania B.

V. Wykaz urządzeń

L.p.	ID	nazwa	typ, parametr	opis	producent	ilość
1	PV1		590 W	moduł fotowoltaiczny		32
3	I1		17 000 W	inwerter		1
4	F1		I _N =25 A, U _N =1000 V	zab. nadp. DC		2
5	F1.1		25A, ch. gPV, 2p	zab. nadp. DC		4
6	F2		I _N =25 A, ch. B, I _Z =10 kA, 3P	zab. nadp. inwertera		1
7	F3		I _N =160 A, U _N =690 V	zab. nadp. inwertera		1
8	F3.1		I _N =gG25 A, NH00	zab. nadp. inwertera		3
9	F4		I _N =6 A, ch. B, I _Z =10 kA, 1P	zab. nadp. cewki wyb. Q2.1		1
10	F5		I _N =160 A, U _N =690 V	zab. główne przelicznikowe		1
11	F5.1		<wg. warunków przyłączenia>	zab. główne przelicznikowe		3
12	F6		I _N =6 A, ch. B, I _Z =10 kA, 1P	zab. nadp. cewki wyb. Q3.1		1
13	F7		I _N =63 A, U _N =400 V	zab. nadp. zasilanie z PV		1
14	F7.1		gG 25A/400V	zab. nadp. zasilanie z PV		3
15	F8		I _N =63 A, U _N =400 V	zab. nadp. odpływ do RGPC		1
16	F8.1		gG 25A/400V	zab. nadp. odpływ do RGPC		3
17	F9		I _N =63 A, U _N =400 V	zab. nadp. odpływ do RG		1
18	F9.1		gG 25A/400V	zab. nadp. odpływ do RG		3
19	F10		I _N =63 A, U _N =400 V	zab. nadp. rezerwa		1
20	F10.1		<wg. osobnego opracowania>	zab. nadp. rezerwa		3
21	F11		I _N =16 A, ch. B, I _Z =10 kA, 1P	zab. nadp. obw. gniazd		1
22	F12		I _N =16 A, ch. B, I _Z =10 kA, 3P	zab. nadp. obw. gniazda 3F 16A		1
23	F13		I _N =10 A, ch. B, I _Z =10 kA, 1P	zab. nadp. obw. oświetlenia		1
24	F14		I _N =63 A, ch. C, I _Z =10 kA, 3P	zab. nadp. obw. zas. PC1		1
25	F15		I _N =10 A, ch. B, I _Z =10 kA, 1P	zab. nadp. obw. pompy 1		1
26	F16		I _N =10 A, ch. B, I _Z =10 kA, 1P	zab. nadp. obw. pompy 2		1

27	F17		I _N =10 A, ch. B, I _Z =10 kA, 1P	zab. nadp. obw. pompy 3		1
28	F18		I _N =10 A, ch. B, I _Z =10 kA, 1P	zab. nadp. obw. pompy 4		1
29	F19		I _N =160 A, U _N =690 V	zab. nadp. LZ RPC1 >PC1		1
30	F19.1		I _N =gG63 A, NH00	zab. nadp. LZ RPC1 >PC1		3
31	Q1			wyłącznik ppoż prądu stałego		1
32	Q2	Urządzenie wykonawcze	I _N =63 A, U _N =500 V, certyfikowane przez CNBOP	rozłącznik izolacyjny zdalny	Zespół przeciwpożarowego wyłącznika prądu certyfikowany przez CNBOP	1
33	Q2.1	Urządzenie wykonawcze	U _{NW} =230 V, certyfikowane przez CNBOP	wyzwalacz wzrostowy		1
34	S1	Urządzenie uruchamiające	certyfikowane przez CNBOP	przycisk ppoż		1
35	S2	Urządzenie uruchamiające	certyfikowane przez CNBOP	przycisk ppoż		1
36	S3	Urządzenie uruchamiające	certyfikowane przez CNBOP	przycisk ppoż		1
37	Q3		I _N =160 A	wyłącznik mocy		1
38	Q3.1		208 V – 250 V AC/DC	wyzwalacz wzrostowy		1
39	Q4		I _N =16 A, I _R =0,03 mA	zab. RCCB obwodów pom. 06 „Kotłownia”		1
40	Q5		I _N =63 A, I _R =0,03 mA	zab. RCCB obwodu zas. PC1		1
41	SPD1		typu 1+2 (klasa B+C), U/CPV=1000V	Ochronnik przeciwprzepięciowy obwodów DC		2
42	SPD2		typu 1+2 (klasa B+C), 4P	Ochronnik przeciwprzepięciowy inwertera I1		1
43	SPD3		T1, T2, U _c =300 V	Ochronnik przeciwprzepięciowy RGL		1
44	SPD4		T1, T2, U _c =300 V	Ochronnik przeciwprzepięciowy RPC1		1
45	M1		327x200mm 3F biała	tablica licznikowa		1
46	X1		13 torowa, do plombowania	listwa kontrolno- pomiarowa		1
47	X3		I _N =160 A, U _N =1500 V	blok dystrybucyjny		5
48	K1		3x400V+N, styk NO	Czujnik kolejności i zaniku fazy		2

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 kryteriów równoważności.