

CZ. X

PROJEKT TECHNICZNY BRANŻA: INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

Nazwa zamierzenia budowlanego	PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU USŁUGOWEGO OSP W CZERMINIE WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI
Adres i kategoria obiektu	39-304 CZERMIN 469, CZĘŚĆ DZ. NR 487 KAT. OBIEKTU: XVII
Id. działki	181103_2.0021.487
Inwestor	CZERMIN 454, GMINA CZERMIN 39-304 GMINA CZERMIN

PROJEKTANCI:		
INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE	mgr inż. Arkadiusz Słowik upr. nr POM/0017/POOE/10	

SPRAWDZAJĄCY:		
INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE	inż. Krystyna Majewska upr. nr POM/0150/POOE/06	

Spis treści

1. Część formalno-prawna	3
1.1. Dane ogólne	3
1.2. Oświadczenie projektantów.....	4
1.3. Uprawnienia, przynależność do izby	5
2. Podstawa opracowania	11
3. Opis techniczny	11
3.1. Przedmiot inwestycji.....	11
3.2. Istniejący stan zagospodarowania terenu	11
3.4. Infrastruktura techniczna	12
3.4.1. Zaopatrzenie w energię elektryczną	12
3.4.2. Zaopatrzenie w wodę	12
3.4.3. Odprowadzanie ścieków komunalnych	12
3.4.4. Zagospodarowanie wód opadowych	12
3.4.5. Zaopatrzenie w ciepło	12
3.4.6. Zagospodarowanie odpadami	12
3.5. Informacje o charakterze przewidywanych zagrożeń dla środowiska.....	12
3.6. Wpis do rejestru zabytków	13
3.7. Wpływ eksploatacji górniczej.....	13
3.8. Obszar oddziaływania inwestycji	13
4. Zakres projektu	13
4.1. Opis rozwiązań projektowych	13
a. Moduły fotowoltaiczne wraz z instalacją elektryczną DC	14
b. Inwerter	14
c. Konstrukcje wsporcze pod panele fotowoltaiczne	15
4.2. Okablowanie strona nN	15
4.3. Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych.....	16
5. Ochrona przeciwpożarowa	16
6. Obliczenia	17
6.1. Dobór parametrów instalacji fotowoltaicznej po stronie AC.....	17
6.2. Dobór parametrów instalacji fotowoltaicznej po stronie DC.....	19
7. Uwagi końcowe.....	19
8. Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia	19

Spis wszystkich rysunków

1. E-01 Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej,
2. E-02 Rzut dachu - Instalacja fotowoltaiczna,
3. E-03 Rzut parteru – lokalizacja falownika,

1. Część formalno-prawna

1.1. Dane ogólne

Inwestor:

Gmina Czermin

Czermin 454

39-304 Czermin

Polska

Adres inwestycji:

OSP w Czerminie

Czermin 469

39-304 Czermin

Jedn. ewid. 181103_2.0021.487

1.2. Oświadczenie projektantów

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt techniczny został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Nazwa zamierzenia budowlanego	PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU USŁUGOWEGO OSP W CZERMINIE WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI
Adres i kategoria obiektu	39-304 CZERMIN 469, CZĘŚĆ DZ. NR 487 KAT. OBIEKTU: XVII
Id. działki	181103_2.0021.487
Inwestor	CZERMIN 454, GMINA CZERMIN 39-304 GMINA CZERMIN

PROJEKTANCI:		
PROJEKTANT FOTOWOLTAIKI	mgr inż. Arkadiusz Słowik upr. nr POM/0017/POOE/10	

SPRAWDZAJĄCY:		
PROJEKTANT FOTOWOLTAIKI	inż. Krystyna Majewska upr. nr POM/0150/POOE/06	

Data: LISTOPAD 2024

1.3. Uprawnienia, przynależność do izby

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80 840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(1) Tel. 58-324-89-77
Fax 58-301-44-98

Gdańsk, dnia 17 czerwca 2010 r.

syg. akt 14/POM/OKK/10

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, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 pkt 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
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan ARKADIUSZ SŁOWIK
magister inżynier
urodzony dnia 10.02.1976 r. w Gdyni

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0017/POOE/10

**do projektowania 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. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
[Signature]
dr inż. Leszek Niedostatkiewicz

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
[Signature]
mgr inż. Zbigniew Drewnowski

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
[Signature]
dr inż. Marek Wesolowski

Otrzymują:
1. Pan Arkadiusz Słowik
84-300 Lębork, ul. Słoneczna 14
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Pan Arkadiusz Słowik upoważniony jest do:

- I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 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) 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) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
 - 2) projektowania obiektu budowlanego związanego 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 (§ 24 ust. 1).

Gdańsk, dnia 17 czerwca 2010 r.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80 840 Gdańsk, ul. Świętoj安娜 43, 44
(1) Tel. 58-324-89-77
Fax 58-301-44-98

Gdańsk, dnia 21 grudnia 2006 r.

Syg. akt 214/POM/OKK/06

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./, w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy-Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw /Dz. U. z 2005 r. Nr 163 poz. 1364/, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /t.j. Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm./, § 28 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/, § 12 pkt 1, § 3 ust.11, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że:

Pani KRYSTYNA MAJEWSKA
inżynier
urodzona dnia 13.03.1949 r w Lęborku

uzyskała
UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny: POM/0150/POOE/06

**do projektowania 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. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiwicz

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski

Otrzymują:

1. Pani Krystyna Majewska
84-300 Lębork, ul. Marusarzówny 8 a/1
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Pani Krystyna Majewska upoważniona jest do:

I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 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) sprawowania kontroli technicznej, ~~użytkowania~~ obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

II. Na podstawie § 3 ust. 1 i § 24 ust. 1 powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817), uprawnienia niniejsze uprawnniają do:

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności *niniejszych uprawnień* (§ 3 ust. 1),
- 2) projektowania obiektu budowlanego 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 (§ 24 ust. 1).



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-W9T-AI8-U1L *

Pan Arkadiusz Słowik o numerze ewidencyjnym POM/IE/0285/10

adres zamieszkania [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-07-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-06-18 13:17:22 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

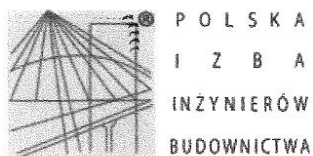
Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 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.

 Podpis jest prawdziwy
Data: 2024-06-18 13:17:22
Numer weryfikacyjny: POM-W9T-AI8-U1L



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-8NN-FK2-P81 *

Pani Krystyna Majewska o numerze ewidencyjnym POM/IE/0105/03

adres zamieszkania [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-02-02 12:48:01 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej 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.

Podpis jest prawnie ważny
Data: 2024.02.02 12:48:01
Numer: POM-8NN-FK2-P81
Wersja: 1.0

2. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- wizja lokalna,
- uzgodnienia branżowe,
- obowiązujące normy i przepisy,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania – tekst jednolity z dnia 15 kwietnia 2022 r.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719 ze zm.),

3. Opis techniczny

3.1. Przedmiot inwestycji

Inwestycja polega na budowie instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,20kWp na dachu OSP znajdującego się na działce nr 487 w Czerminie. Wyprodukowana z niej energia będzie konsumowana przez wytwórcę, a nadwyżki będą blokowane.

3.2. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Działka nr 487 w Czerminie, obręb 0021 na której ma być usytuowana instalacja fotowoltaiczna znajduje się w obrębie Czermin. Na projektowanej działce znajduje się:

- * podziemne uzbrojenie terenu: sieć elektroenergetyczna, sieć telekomunikacyjna, sieć wodociągowa, sieć kanalizacyjna, sieć gazownicza,
- * budynek OSP, tereny utwardzone, drogi wewnętrzne oraz pasy zieleni.

Sąsiadujące działki stanowią budynki zabudowy mieszkaniowej, obiekt rekreacyjny, tereny zielone, oraz drogi.

3.3. Projektowane zagospodarowanie terenu

Projektowane zagospodarowanie terenu będzie stanowiło budowę instalacji fotowoltaicznej na dachu OSP w Czerminie. W ramach zadania zostanie zamontowane 40 modułów fotowoltaicznych o mocy 480W, sumarycznie dając moc nominalną 19,20kW. Realizacja planowanej inwestycji nie spowoduje zmian w ukształtowaniu terenu, zanieczyszczenia wód, gleby oraz

pogorszenia warunków krajobrazowych środowiska naturalnego i warunków klimatycznych.

Odprowadzenie wód opadowych odbywać się będzie powierzchniowo bezpośrednio z dachu budynku do istniejącego systemu rynien.

Obsługa komunikacyjna obecnym dojazdem z drogi publicznej dz. nr 1628 do terenu inwestycji.

3.4. Infrastruktura techniczna

3.4.1. Zaopatrzenie w energię elektryczną

Nie dotyczy;

Projektowana instalacji fotowoltaiczna przyłączona zostanie do istniejącej instalacji elektrycznej OSP.

3.4.2. Zaopatrzenie w wodę

Nie dotyczy.

3.4.3. Odprowadzanie ścieków komunalnych

Nie dotyczy.

3.4.4. Zagospodarowanie wód opadowych

Odprowadzenie wód opadowych odbywać się będzie powierzchniowo bezpośrednio z dachu do istniejącego systemu rynien. Modernizacja systemu nie jest wymagana.

3.4.5. Zaopatrzenie w ciepło

Nie dotyczy.

3.4.6. Zagospodarowanie odpadami

Na terenie inwestycji obowiązywać będą zasady prowadzenia gospodarki odpadami z uwzględnieniem zapobiegania ich powstawaniu oraz minimalizowania ich ilości za co odpowiedzialny jest bezpośredni wykonawca budowy.

3.5. Informacje o charakterze przewidywanych zagrożeń dla środowiska

Instalacja fotowoltaiczna wytwarzająca elektryczność ze źródła odnawialnego o mocy 19,20kWp wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą zaprojektowana została jako bezobsługowa, niewymagająca budowy zaplecza socjalnego, ani instalacji wodno – kanalizacyjnej.

Projektowana inwestycja nie powoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i obiekty sąsiednie.

Obiekt nie emituje zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, nie jest przyczyną emisji hałasu i wibracji. Nie wprowadza zakłóceń ekologicznych, w charakterystyce powierzchni, ziemi, wód powierzchniowych i podziemnych.

3.6. Wpis do rejestru zabytków

Zgodnie z ustawą z dnia 23 lipca 2003r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami na terenie planowanej inwestycji nie występują obiekty i obszary oraz stanowiska archeologiczne podlegające ochronie o której mowa w art. 7 pkt 4 ww. ustawy.

3.7. Wpływ eksploatacji górniczej

Teren nie jest objęty zasięgiem obszaru górniczego, w związku z tym realizacja przedsięwzięcia inwestycyjnego nie podlega wymogom i uwarunkowaniom określonym w ustawie z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2024 poz. 1290).

3.8. Obszar oddziaływania inwestycji

Określenie obszaru oddziaływania dokonano w oparciu o przepisy :

- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym,

Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działce, na której obiekt został zaprojektowany.

4. Zakres projektu

4.1. Opis rozwiązań projektowych

W skład projektowanego zadania wchodzi:

- montaż konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne,
- montaż modułów fotowoltaicznych,
- montaż falownika,
- montaż magazynu energii,
- montaż wyłączników ppoż. do PV,
- montaż rozdzielnic AC/DC wraz z wyposażeniem,
- montaż połączeń kablowych AC i DC,
- wykonanie uziemienia instalacji,
- przyłączenie instalacji fotowoltaicznej,
- wykonanie pomiarów elektrycznych,
- wykonanie monitoringu pracy instalacji wraz z udostępnieniem dostępu tych danych poprzez aplikację lub stronę internetową,
- konfigurację i uruchomienie instalacji fotowoltaicznej,
- dokumentacja powykonawcza,
- odbiór instalacji fotowoltaicznej w OSD i PSP.

Na rysunku E-01 przedstawiono schemat przyłączanej instalacji fotowoltaicznej. Zgodnie z powyższym rysunkiem projektowana instalacja fotowoltaiczna wyposażona będzie w:

- panel fotowoltaiczny o mocy jedn. 480W – 40 szt.,
- falownik fotowoltaiczny o mocy 17kW – 1 szt.,
- wyłącznik ppoż. do PV – 2 szt.,

a. Moduły fotowoltaiczne wraz z instalacją elektryczną DC

Na potrzeby niniejszego projektu zaprojektowano wykorzystanie 40 paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy znamionowej 480Wp każdy. Instalacja elektryczna prądu stałego pomiędzy panelami fotowoltaicznymi zostanie wykonana przewodami fabrycznymi (solarnymi) łączonymi metodą wtyczka – gniazdo Multi – Contact MC4. Moduły winny cechować się solidną, trwałą konstrukcją wykonaną z aluminium, odporną na obciążenia mechaniczne i obciążenia wiatrem. Moduły muszą być wolne od ukrytych wad i posiadać dodatnią tolerancję mocy.

Podstawowe parametry elektryczne STC (1000W/m², 25°C, AM 1,5) modułów:

Lp.	Opis parametrów technicznych urządzenia	Parametry techniczne
1.	Moc urządzenia	480W
2.	Wydajność modułu	22%
3.	Maksymalne napięcie systemu	1500VDC
4.	Tolerancja mocy	0~+5W
5.	Temperatura pracy	-40°~ 85°C
6.	Współ. temp. dla I _{sc}	+0,045%/°C
7.	Współ. temp. dla V _{oc}	-0,275%/°C

b. Inwerter

Inwerter umożliwia przetworzenie prądu o stałym napięciu, wytworzonego przez panele fotowoltaiczne, na prąd przemienny.

Należy zastosować 1 inwerter o mocy 17kW.

Falownik pobiera energię wytworzoną z modułów fotowoltaicznych i po przetworzeniu wprowadza ją do wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektu. Falownik powinien charakteryzować się bardzo wysokim współczynnikiem sprawności oraz posiadać wysoką klasę ochrony przed pyłem i wodą. Falownik i magazyn energii należy zainstalować w pomieszczeniu nr 0.7 znajdującym się na parterze.

Podstawowe dane techniczne falowników:

Lp.	Opis parametrów technicznych urządzenia	Parametry techniczne
1.	moc falownika	17kW
2.	maks. moc PV	34 000W
3.	maks. napięcie wejściowe	1100V
4.	zakres napięcie MPP	160-1000V
5.	ilość MPPT/ilość ciągów na MPPT	2/2
6.	maksymalna moc wyjściowa	18 700VA
7.	napięcie wyjściowe	230/400V
8.	maksymalna sprawność	98,75%

c. Magazyn energii

Projektuje się zastosowanie jednego zestawu bateryjnego o łącznej mocy 15,36kWh, podłączonego do jednego falownika o mocy 17kW. Zestaw składa się z sześciu baterii litowo-jonowy o pojemności każdej 2,56kWh. W celu kontroli pracy instalacji na głównym przyłączy budynku zainstalować licznik energii.

Projektuje się zastosowanie magazynu energii o parametrach:

Lp.	Opis parametrów technicznych urządzenia	Parametry techniczne
1.	Typ baterii	Litowo-jonowa
2.	Ilość baterii	6 szt.
3.	Pojemność jeden baterii	2,56kWh
4.	Maksymalny prąd ładowanie/ rozładowanie	100A
5.	Napięcie nominalne	51,2V
6.	Zakres napięć	47,2-56,8V
7.	Temperatura pracy	-10°~ 45°C
8.	Minimalna klasa ochrony	IP65

d. Konstrukcje wsporcze pod panele fotowoltaiczne

Zaprojektowano typową konstrukcję wsporczą dedykowaną do dachów skośnych pokrytych blachą.

Zaprojektowana dla warunków atmosferycznych dla elektrowni objętej niniejszym projektem (II strefa obciążenia opadami śniegu oraz I strefa obciążenia wiatrem wg norm: PN-80-B-02010 i PN-EN 1991-1-4). Konstrukcje będą dopasowane do europejskich wymogów i standardów.

Konstrukcja wsporcza dla modułów fotowoltaicznych składać się będzie z uchwytów przykręconych do połaci dachu oraz poziomych profili nośnych.

Zastosowanie w konstrukcji wysokowartościowych materiałów zapewni jej długoletnie funkcjonowanie.

Mocowanie modułów PN do szyn montażowych za pomocą klem aluminiowych (środkowych – między modułami, końcowych – moduły zewnętrzne) o odpowiednich wysokościach dobranych wg grubości ramy modułów. Klemy mocowane do szyn montażowych za pomocą śrub imbusowych i nakrętek teowych. Elementy łączące (śruby, nakrętki, elementy systemowe) w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

4.2. Okablowanie strona nN

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami wykonać kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Połączenia między łańcuchami, a falownikiem wykonać specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV o przekroju 6mm², dedykowanych do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych. Kable umocować za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV do konstrukcji nośnej, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych, kable łączyć opaskami nie rzadziej niż

co 40 cm. Układając kable zachować szczególną ostrożności by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji. Połączenie falownika z RG budynku wykonać pośrednio przez rozdzielnię RPVAC.

Podstawowe parametry kabla solarnego:

Lp.	opis parametrów technicznych urządzenia	parametry techniczne
1	przekrój	6mm ²
2	materiał żyły roboczej	miedź
3	liczba warstw izolacji	podwójna
4	napięcie nominalne DC	1000V
5	minimalny temperaturowy zakres pracy	od -40°C do +130°C

4.3. Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych

Ochrona instalacji fotowoltaicznej przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym zrealizować poprzez ekwipotencjalizację. Wykonać połączenia wyrównawcze pomiędzy konstrukcją paneli, instalacją odgromową oraz wszystkimi elementami przewodzącymi.

5. Ochrona przeciwpożarowa

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się powinna z następujących zabezpieczeń p. poż.:

1) inwerter:

- Posiada blokadę uniemożliwiającą pracę urządzenia w przypadku braku napięcia ze strony instalacji odbiorczej.
- W przypadku uszkodzenia izolacji przewodów inwerter wykrywa zbyt niską rezystancję izolacji i sygnalizuje błąd instalacji.

2) linie kablowe:

- Od paneli fotowoltaicznych do rozdzielnicy zostaną poprowadzone w kanałach kablowych lub rurach osłonowych, aby uchronić je przed uszkodzeniem mechanicznym oraz przed działaniem wody.
- Całość instalacji stałoprądowa powinna zostać wykonana za pomocą kabli dedykowanych do takich instalacji PV o przekroju 6mm² oraz złączy systemowych. Powyższe pozwoli zachować pewność, że w przypadku akcji gaśniczej w obiekcie woda nie dostanie się na zaciski kablowe i tym samym nie spowoduje zwarcia w instalacji stałoprądowej, jak również chroni osoby uczestniczące w akcji gaśniczej.

3) przeciwpożarowych wyłączników bezpieczeństwa:

- Odłącznik prądu stałego służy do odłączania podłączonych ciągów instalacji w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej.
- stycznik automatycznie przełącza się w pozycję wyłączoną, przerywając przepływ prądu stałego pomiędzy panelami solarnymi, a falownikiem, jeśli zasilanie prądem przemiennym stycznik zostanie przerwane na dłużej niż pięć sekund.

- stycznik automatycznie przełącza się w pozycję włączoną, wznowiając przepływ prądu stałego pomiędzy panelami solarnymi a falownikiem, jeśli zasilanie prądem przemiennym stycznik zostanie wznowione na dłużej niż pięć sekund.
- Jeśli temperatura wewnątrz obudowy stycznika przekracza 100°C, stycznik automatycznie wyłącza się, aby chronić wewnętrzne części i stworzyć bezpieczną sytuację.
- stycznik wyłączy się automatycznie także w razie wystąpienia awarii wewnętrznej.

6. Obliczenia

6.1. Dobór parametrów instalacji fotowoltaicznej po stronie AC Zasilanie projektowanej instalacji

- moc znamionowa falownika $P_n = 17 \text{ kW}$,
- napięcie znamionowe zasilania $U_n = 0,4 \text{ kV}$,
- współczynnik mocy $\cos\varphi = 0,93$,
- konduktywność miedzi $\sigma = 58,6 \text{ S} \cdot \text{m} / \Omega \text{mm}^2$,

a) Prąd obciążenia oraz znamionowy prąd zabezpieczenia koniecznego dla zabezpieczenia przewodów zasilających falownik:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos\varphi \cdot U_n}$$

$$1 \cdot I_B \leq I_n \leq 1,1 \cdot I_B$$

Na tej podstawie przyjęto zabezpieczenie wyłącznikiem nadprądowym typu B 32A.

b) wymagany przekrój przewodu na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność:

$$I_z = \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

I_z – wymagana minimalna długotrwałą obciążalność prądowa przewodu [A]

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie, przyjmowany jako równy: 1,45

Przyjmując sposób układania B2.

c) Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadku napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100 \cdot I_n \cdot L \cdot \cos\varphi}{\sigma \cdot S \cdot U_n}$$

Lp.	parametry	Rozdzielnia SF - falownik 17kW
1	P_n [kW]	17
2	L [m]	5
3	I_B [A]	31,08
4	I_n [A]	32
5	I_z [A]	50
6	$\Delta U_{\%}$ [-]	0,036
7	przewód	5 x LgY 1x10 mm ²

W przypadku gdy długość kabla ulegnie zmianie należy ponownie wykonać obliczenia i na tej podstawie dobrać odpowiedni przekrój przewodu.

Dobór zabezpieczeń nadprądowych

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

gdzie:

I_b – prąd obliczeniowy odbiornika, jeżeli z danego obwodu jest zasilany odbiornik,

I_z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu, dla LgY 1x10 mm² $I_z=50A$

I_n – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego,

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

Prąd zadziałania urządzenia I_2 należy określać jako krotność prądu znamionowego I_n wyłącznika nadprądowego lub bezpiecznika topikowego według zależności:

$$I_2 = k \times I_n$$

gdzie:

k - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego 1,45 dla wyłączników nadprądowych typu B,

warunek 1: $31,08 A \leq 32A \leq 50A$

$$I_2 = k \times I_n = 1,45 \cdot 50A = 46,4A$$

warunek 2: $I_2 \leq 72,5A$

Dobrano wyłącznik nadprądowy B32A

6.2. Dobór parametrów instalacji fotowoltaicznej po stronie DC

Dobrano układ łańcuchów:

	Inwerter 1 (F1)		
Numer łańcucha	1/1/1	1/2/1	1/3/1
Liczba modułów	14	13	13

7. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami, normami i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz dokonać sprawdzenia odbiorczego. Po zakończeniu prac całość zgłosić do odbioru końcowego. Do odbioru końcowego dołączyć komplet dokumentów powykonawczych. Po wybudowaniu instalacji umieścić w widocznym miejscu budynku tablicę z informacją o zamontowaniu instalacji fotowoltaicznej i zachowaniu szczególnej ostrożności podczas pożaru.

1) Wykaz dokumentów do odbioru instalacji fotowoltaicznej:

- projekt z naniesionymi wszystkimi zmianami,
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu prac,
- ważne certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne i świadectwa dopuszczenia na wszystkie elementy instalacji,
- protokoły z badań linii kablowych,
- protokół ze sprawdzenia działania środków zapewniających ochronę przeciwporażeniową,
- protokół z badań uziemień,
- protokoły z przeprowadzonych szkoleń.

8. Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia

1) ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW:

Zakres prac polega na budowie instalacji fotowoltaicznej wytwarzającej elektryczność ze źródła odnawialnego o mocy zainstalowanej 19,20kWp wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą. Inwestycja będzie

zlokalizowana na hali na działce nr 487 w Gminie Czermin, obręb 0021.

2) WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Na terenie objętym opracowaniem znajdują się: budynek OSP, tereny utwardzone, droga wewnętrzna oraz pasy zieleni.

3) ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

Elementami zagospodarowania terenu mogącymi stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas prowadzenia prac są:

- istniejące uzbrojenie terenu,
- spadające przedmioty,

4) WSKAZANIA DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ

Przed przystąpieniem do realizacji robót związanych z wykonywaniem inwestycji należy przeprowadzić instruktaż pracowników zwracając szczególną uwagę na mogące wystąpić zagrożenia zdrowia i życia. Należy zwrócić szczególną uwagę na zaopatrzenie i dostępność środków pierwszej pomocy.

Podczas prowadzenia wszystkich prac związanych z budową inwestycji należy bezwzględnie przestrzegać aktualnych przepisów BHP.

Poniższe wskazania dotyczą przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji inwestycji, określają skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

Zagrożenie uderzenia spadającymi przedmiotami

a) Miejsca zagrożeń:

- stanowiska montażowe,
- stanowiska wyładowcze,
- stanowiska skręcania konstrukcji,

b) Czas występowania

- zgodnie z harmonogramem prowadzenia prac
Zagrożenia wynikające z użycia sprzętu mechanicznego

a) Miejsca zagrożeń:

- stanowiska pracy przy zastosowaniu sprzętu mechanicznego,
- stanowiska pracy przy pracy podnośników,

b) Czas występowania

- zgodnie z harmonogramem prowadzenia prac
Zagrożenia powodujące urazy ciała

a) Miejsca zagrożeń

- stanowiska pracy w pobliżu urządzeń mechanicznych
- poruszające się środki transportu,
- ostre wystające elementy,
- śliskie i nierówne powierzchnie,
- spadające przedmioty,

- osunięcia ziemi (przy prowadzeniu wykopów),
- b) Czas występowania
- zgodnie z harmonogramem prowadzenia prac

5) WSKAZANIA SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW

Osobą bezpośrednio odpowiedzialną za prowadzenie prac i przestrzeganie przepisów BHP jest Wykonawca lub osoba wyznaczona przez Wykonawcę.

- a) Wykonawca powinien ustalić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych występujących na budowie oraz sposoby postępowania przy wykonywaniu tych prac.
- b) Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio Wykonawca oraz Brygadzysta, stosownie do zakresu obowiązków.
- c) Pracownicy zatrudnieni na terenie budowy powinni posiadać odpowiednie uprawnienia dopuszczające do pracy przy urządzeniach elektrycznych, pojazdach mechanicznych, maszynach budowlanych itp.
- d) Pracownicy zatrudnieni na terenie budowy powinni być wyposażeni w odpowiedni dla danej pracy sprzęt ochrony osobistej lub zbiorowej oraz powinni być wyposażeni odzież ochronną wg obowiązujących tabel i norm zakładowych. Pracownicy są zobowiązani do stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem.
- e) Dla pracowników powinny być organizowane szkolenia BHP. Rodzaje obowiązujących szkoleń podaje Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2004 Nr 180 poz. 1860). Szkolenie powinno być prowadzone w formie instruktażu — na stanowisku, na którym będzie zatrudniony instruowany pracownik, na podstawie szczegółowego programu opracowanego przez organizatora szkolenia. Szkolenie powinno uwzględniać następujące etapy:
 - rozmowy wstępne instruktora lub osoby z odpowiednimi kwalifikacjami z instruowanymi pracownikami,
 - pokaz i objaśnienie przez instruktora całego procesu pracy, który ma być realizowany przez pracowników,
 - próbne wykonywanie procesu pracy przez pracowników przy korygowaniu przez instruktora sposobów wykonywania pracy,
 - samodzielne prace pracowników pod nadzorem instruktora lub osoby z odpowiednimi kwalifikacjami,
 - jeżeli pracownik wykonuje prace na różnych stanowiskach, szkolenie powinno uwzględniać wszystkie rodzaje prac, które będą należały do zakresu obowiązków pracownika. Sposób realizacji szkolenia i czas trwania poszczególnych jego części powinny być dostosowane do przygotowania zawodowego i dotychczasowego stażu pracy pracownika oraz zagrożeń występujących przy przewidzianej do wykonywania przez niego pracy.

- f) Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy, oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń np. kaski, szelki, okulary ochronne, odzież ochronna, kamizelki ostrzegawcze itp.
- g) W dokumentacji budowy powinny znajdować się wszystkie dokumenty potwierdzające przeprowadzenie szkoleń w zakresie bhp, protokoły z dokonanych kontroli, wykaz wydanych zaleceń w zakresie bhp itp.
- h) Każdy pracownik zatrudniony na budowie musi przed dopuszczeniem do pracy:
 - posiadać kwalifikacje zawodowe i uprawnienia odpowiednie do wykonywanych czynności,
 - posiadać aktualne badania lekarskie i specjalistyczne np. przy pracach wysokościowych
 - odbyć szkolenie w zakresie BHP,
 - odbyć szkolenie stanowiskowe przeprowadzone na budowie z częstotliwością uzasadnioną zmianą charakteru zagrożeń
- i) Każdorazowe przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego powinno być odnotowane w książce instruktażu i potwierdzone przez pracownika własnoręcznym podpisem.

6) WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia życia i zdrowia lub w ich sąsiedztwie wynika z obowiązujących przepisów i jest niezbędne dla zapewnienia bezpiecznej i sprawnej komunikacji umożliwiającej szybką pomoc lub ewakuację na skutek zaistnienia nieprzewidzianych wypadków i zagrożeń (np. pożaru, wybuchu, lub innych awarii).

Zakres robót inwestycyjnych dla całego zamierzenia budowlanego wymaga następujących środków technicznych i organizacyjnych wynikających z prowadzenia robót budowlanych warunkach zagrożenia:

- a. uderzenia spadającymi przedmiotami:
 - przed przystąpieniem do prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji i urządzeń,
 - elementy mogące stworzyć zagrożenie należy trwale mocować,
 - roboty wykonywać w odzieży ochronnej (rękawice, kaski itp),
 - prace montażowe wykonywać zawsze zgodnie z DTR producenta lub projektem indywidualnym
- b. wynikające z prac sprzętem mechanicznym:
 - prace mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby z odpowiednimi uprawnieniami,
 - teren prac sprzętu musi być jednoznacznie oznakowany,

- zabrania się przebywania osobom podczas pracy dźwigów i koparek w zasięgu działania ich ramion,
- w przypadku prac w porach o ograniczonym natężeniu światła dziennego teren należy oznakować tzw. oznakowaniem nocnym (światła pulsujące),
- c. zagrożenia powodujące urazy ciała:
 - przy prowadzeniu wszystkich prac bezwzględnie należy stosować przeznaczoną tym celu odzież ochronną,
 - poruszać się w miejscach wyznaczonych,
 - stosować wyłącznie urządzenia z zabezpieczeniem pracy przewidzianym przez producenta (np. osłony na części wirujące maszyn),
 - miejsca niebezpieczne (doły, wykopy) jednoznacznie oznakować,
 - wystające, ostre krawędzie należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie osłon lub ogrodzenie.

7) MIEJSCE PRZECHOWYWANIA DOKUMENTACJI BUDOWY

Miejscem przechowywania instrukcji jest pomieszczenie wyznaczone przez Wykonawcę. W przypadku zaistnienia zagrożeń życia lub zdrowia mają zastosowanie następujące instrukcje:

a) Instrukcja postępowania w razie zaistnienia wypadku

- procedura udzielania pierwszej pomocy i jej organizacja,
- procedura postępowania powypadkowego,
- telefony alarmowe.

b) Instrukcja postępowania na wypadek pożaru

- alarmowanie wewnętrzne,
- alarmowanie zewnętrzne,
- zastosowanie sprzętu p. poż,
- telefony alarmowe.

c) Instrukcja postępowania w przypadku innych zagrożeń

- awaria sprzętu technicznego,
- zdarzenia o charakterze katastrofy budowlanej,
- zdarzenia losowe.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapoznanie pracowników z treścią instrukcji.