

Zawartość projektu

1. OPIS TECHNICZNY:

strona:

I.	Przedmiot opracowania	3
II.	Podstawa opracowania	3
III.	Zakres opracowania	3
IV.	Stan istniejący	3
V.	Stan projektowany	3-8
5.1	Symulacja uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej	4
5.2	Moduły fotowoltaiczne	4
5.3	Inwertery (przetwornice)	4
5.4	Istotne parametry techniczne inwertera	5
5.5	Rozdzielnice RDC i RGPV	5
5.6	Konstrukcja montażowa i okablowanie	5-7
5.7	Sposób prowadzenia przewodów	7
5.8	Ochrona przeciwporażeniowa	7-8
5.9	Ochrona przeciwprzepięciowa	8
5.10	Ochrona odgromowa	8
5.11	Zabezpieczenie przed pracą wyspowa	8
5.12	Synchronizacja instalacji fotowoltaicznej	8
5.13	Pomiary	8
VI.	Ocena wpływu zamierzenia na środowisko	8
VII.	Uwagi końcowe	9
VIII.	Zestawienie materiałów	10
IX.	Oświadczenie projektanta	11
X.	Informacja BIOZ	12

2. RYСУNKI:

Rysunek PV-1 – Schemat ideowy układu zasilania	14
Rysunek PV-2 – Rozkład i połączenie paneli fotowoltaicznych	15
Rysunek PV-3 – Rzut konstrukcji wsporczej – rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych na gruncie	16
Rysunek PV-4 – Lokalizacja orientacyjna inwestycji w terenie	17
Rysunek PV-5 – Zagospodarowanie terenu	18

3. ZAŁĄCZNIKI:

- Wyliczenia uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej	20-22
- Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego projektanta	23
- Zaświadczenie o przynależności projektanta do izby inżynierów budownictwa	24
- Mapa Zasadnicza	25

OPIS TECHNICZNY

I. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany sieciowej instalacji fotowoltaicznej, służącej do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, ukierunkowanej na wykorzystanie energii elektrycznej na własne potrzeby budynku Centrum Aktywności Lokalnej w Długiem w miejscowości Długie 13, na działce ewidencyjnej numer 363/2, gmina Czarnia. Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,70 kWp (50 kW) będzie stanowiła źródło energii na własne potrzeby budynku Centrum Aktywności Lokalnej w Długiem. Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana będzie na gruncie, wokół budynku, działka numer 363/2 i zostanie połączona z istniejącą i projektowaną instalacją elektryczną budynku Centrum Aktywności Lokalnej.

II. Podstawa Opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa z Inwestorem
- Koncepcja zaakceptowana przez Inwestora
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Rysunki architektoniczno – budowlane
- Podkłady geodezyjne, mapa sytuacyjno – wysokościowa
- Wytyczne projektowania wykonywanych instalacji
- Pomiar i wizja w terenie,
- Uzgodnienia branżowe
- Obowiązujące normy i przepisy,

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

N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
Karty katalogowe zastosowanych urządzeń

III. Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Montaż modułów (paneli) fotowoltaicznych (PV) o mocy 350 Wp/szt.,
- Montaż inwertera (przetwornicy),
- Wykonanie instalacji po stronie stałonapięciowej DC systemu fotowoltaicznego (PV),
- Wykonanie okablowania strony AC systemu fotowoltaicznego z doprowadzeniem kabli do miejsca przyłączenia, do sieci elektroenergetycznej.

IV. Stan istniejący

Instalacja fotowoltaiczna (PV) zostanie ulokowana na gruncie, wokół budynku w miejscowości Długie, na działce ewidencyjnej numer 363/2, gmina Czarnia. Moduły fotowoltaiczne (PV) zostaną zamocowane na specjalnym stelażu, konstrukcji wsporczej z wykorzystaniem mocowań i konstrukcji systemowych dla tego typu rozwiązania na gruncie. Budynek posiada zasilanie w energię elektryczną z abonenckiej sieci niskiego napięcia 0,4kV. Planuje się wykorzystać istniejące oraz projektowane według opracowania PGE Dystrybucja S.A., przyłącze energetyczne oraz przyłącze zlokalizowane w rozdzielnicy głównej budynku. Projekt nie ingeruje w istniejący układ zasilania i opomiarowania obiektu.

V. Stan projektowany

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 142 sztuk modułów monokrystalicznych o mocy 350 Wp każdy, pracujących w układzie „on-grid”. Moc instalacji fotowoltaicznej wynosi łącznie 49,70 kWp (50 KW) po stronie DC. Projektowany system będzie wyprodukowaną energię zużywał na potrzeby własne budynku Centrum Aktywności Lokalnej, a nadmiar energii będzie oddawał do sieci energetyki zawodowej.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna jest instalacją typu „on-grid” przyłączoną do sieci elektroenergetycznej. Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na

produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwertery trójfazowe. Wyprodukowana energia elektryczna prądu stałego zostaje zamieniona w przetwornicy DC/AC na energię prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 0,4kV. Energia elektryczna produkowana przez instalację fotowoltaiczną będzie wykorzystywana na potrzeby własne obiektu, jak również będzie istnieć możliwość aby ewentualne nadwyżki energii mogły być odprowadzone do sieci energetycznej. Projektowane urządzenia mają możliwość wprowadzania energii w kierunku zasilania energetyki zawodowej. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 49,70 kWp (50 kW) zostaną zainstalowane na gruncie, wokół budynku, działka numer 363/2, na specjalnym stelażu, konstrukcji wsporczej z wykorzystaniem mocowań i konstrukcji systemowych dla tego typu rozwiązania, od strony południowej, południowo – wschodniej, o nachyleniu konstrukcji wsporczej pod kątem 30°.

5.1 Symulacja uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej

Na kartach dołączonych do dokumentacji projektowej w zakładce załączniki przedstawiono wynik symulacji rocznej produkcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej. Obliczenia przeprowadzono dla kąta nachylenia modułów PV o wartości 30°. Przedstawione w projekcie uzyski energii elektrycznej są wartościami szacunkowymi. Zostały one obliczone za pomocą wzorów matematycznych w specjalistycznym oprogramowaniu. Autor projektu nie gwarantuje osiągnięcia w rzeczywistości uzysków energii elektrycznej równych podanej w tym miejscu wartości. Przyczyną tych rozbieżności są różne czynniki zewnętrzne, takie jak np. zacienienie, zabrudzenie lub wahania sprawności modułów fotowoltaicznych.

5.2 Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne są to ogniwa półprzewodnikowe, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Ogniwa połączone między sobą tworzą moduły (panele) fotowoltaiczne (PV), z których energia elektryczna przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych DC do inwerterów (przetwornic). Energia z zespołów modułów fotowoltaicznych przekazywana jest poprzez system skrzynki DC i inwerterów do węzła energetycznego zlokalizowanego w rozdzielnicy głównej na urządzenia elektryczne nN. Moduły fotowoltaiczne (PV) umieszczone na systemowych konstrukcjach wsporczych są łączone w łańcuchy kablami DC. Zaprojektowano układ ogniw fotowoltaicznych opartych na modułach monokrystalicznych. Moduły fotowoltaiczne są obudowane szkłem hartowanym, a pojedyncze cele znajdują się pomiędzy dwoma warstwami z tworzywa sztucznego EVA. Szklane pokrycie i folia elektroizolacyjna znajdująca się na tylnej ścianie są razem laminowane, co gwarantuje ochronę przed szkodliwym wpływem czynników zewnętrznych.

Moduły fotowoltaiczne muszą spełniać wszelkie wymagania związane z ich certyfikacją i gwarancją, oraz muszą posiadać parametry zgodnie z kartą katalogową dołączoną do opracowania.

5.3 Inwertery (przetwornice)

Zadaniem inwertera (przetwornicy) jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły PV na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej. W projektowanej instalacji fotowoltaicznej przyjęto do obliczeń i zastosowano inwertery (przetwornice) typu 25.0-3-M WLAN FRONIUS o mocy znamionowej 25,0kW (1szt.) oraz inwerter typu 17.5-3-M WLAN FRONIUS o mocy znamionowej 17,5 kW (1szt.). Inwertery tego typu po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) automatycznie synchronizują się z siecią elektroenergetyczną Operatora Systemu Dystrybucyjnego (OSD). Po zaniku napięcia OSD inwertery przejdą automatycznie w stan uśpienia aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSD odbywać się będzie zgodnie z normą VDE 0126-1-1 (tzw. "zabezpieczenie antywyspowe"). Inwertery posiadają własne układy regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć. Oprócz sterowania, inwertery posiadają również opcję monitoringu pracy systemu. W inwerterach wbudowano zabezpieczenia przed potencjalnie szkodliwymi prądami wstecznym, rozłącznik strony stałoprądowej DC na czas serwisu oraz system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej. Jako przemienniki

częstotliwości przewidziano inwertery trójfazowy AC/DC o mocy 25,0 kW i 17,5 kW, posiadające parametry zgodne z kartą katalogową.

Inwertery zamontować należy na zewnątrz, na konstrukcji wsporczej pod panele, w niedalekiej odległości od rozdzielnicy RG budynku. Lokalizację każdorazowo ustalić z użytkownikiem obiektu w możliwie najmniejszym oddaleniu od modułów PV.

5.4 Istotne parametry techniczne inwertera

Inwerter jest w stanie kompensować moc bierną w zakresie mocy biernej o charakterze pojemnościowym i indukcyjnym od 0,8 poj. do 0,8 ind. Projektowane urządzenie będzie miało charakter czysto rezystancyjny ($\cos\varphi=1$). Urządzenia łączeniowe jednostek wytwórczych współpracujące z inwerterem umieszczono po stronie prądu przemiennego (0,4 kV).

Interfejs inwertera wyposażony jest w autoryzację, dzięki czemu wykluczony jest dostęp lokalny, lub zdalny osób postronnych. Inwerter posiada zabezpieczenia które badają sieć w zakresie zwarć i przeciążeń. Projektowany inwerter posiadać będzie wbudowane zabezpieczenia: zerowo-nad napięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed: obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia oraz zapobiegające pracy niepełnofazowej. Dodatkowo Inwerter wyposażony jest w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspową. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

5.5 Rozdzielnice RDC i RGPV

Rozdzielnica RDC

Moduły PV i inwertery zostaną zabezpieczone po stronie prądu stałego za pomocą rozłączników DC z wkładkami bezpiecznikowymi topikowymi oraz ochronników przepięciowych. Wszystkie urządzenia zabezpieczające zostaną umieszczone w skrzynce połączeniowo – ochronnej - rozdzielnicy prądu stałego (RDC).

Projektowana obudowa rozdzielnicy będzie hermetyczna (IP65) i będzie wykonana z odpornego na promieniowanie UV tworzywa sztucznego. Rozdzielnica RDC umieszczona zostanie na zewnątrz, na konstrukcji wsporczej pod panele, możliwie najbliżej inwertera. Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej po stronie DC został przedstawiony na rysunku.

Rozdzielnica RGPV

W celu odbioru energii elektrycznej z projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wprowadzenia jej do instalacji elektrycznej obiektu (rozdzielnicy głównej - RGnN) projektuje się montaż zbiorczej rozdzielnicy obiektowej RGPV. Rozdzielnica RGPV zamontowana zostanie również zewnątrz, na konstrukcji wsporczej pod panele (lub ewentualnie wewnątrz budynku, w pomieszczeniu technicznym z rozdzielnicą główną RG) w niedalekiej odległości od rozdzielnicy RDC, inwertera. Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej po stronie AC został przedstawiony na rysunku.

5.6 Konstrukcja montażowa i okablowanie

Dane techniczne systemu montażowego

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej. System montażowy składa się z kształtowników wykonanych ze stopu aluminium. Otwory przejściowe do śrub i wkrętów powinny odpowiadać wykonaniu średniokładnemu wg PN-EN 20273. Pogłębienia stożkowe pod łby wkrętów, powinny odpowiadać wykonaniu średniokładnemu wg PN 87/M-82068. Moduły PV należy montować na konstrukcji – stelażu, konstrukcji systemowej do montażu na gruncie w układzie typowym. Zaprojektowane mocowania modułów PV na gruncie oparte o kształtowniki stalowe i aluminiowe stanowiące ruszt dla modułów PV, pozwalają na optymalizację mocy i uzysków względem dostępnej powierzchni.

Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)

Moduły PV należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać dedykowane złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju 4mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki

atmosferyczne. Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne.

Parametry techniczne złącz przewodów instalacji fotowoltaicznej:

- maksymalny prąd instalacji fotowoltaicznej: 30A
- maksymalne napięcie instalacji fotowoltaicznej: 1000V
- termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C a +90°C
- stopień ochrony: IP65

Okablowanie między poszczególnymi modułami PV (grupą modułów PV), a inwerterem wykonane zostanie za pomocą kabli solarnych o parametrach:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV
- pojedyncza wiązka
- podwójna izolacja
- przekrój miedzi: 4 mm²
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5
- powłoka: polwinitowa odporna na UV.

Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)

Między inwerterem, a rozdzielnicą główną zostaną przeprowadzone przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanego przewodu zostanie dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

Trasy kablowe

W celu zasilenia urządzeń zewnętrznych oraz doprowadzenia energii elektrycznej z modułów PV do inwerterów, wykonane zostaną trasy kablowe. Wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego będą uszczelnione certyfikowaną masą ognioodporną o takiej samej wytrzymałości ogniowej.

W razie konieczności przed przystąpieniem do montażu instalacji fotowoltaicznej użytkownik zapewni możliwość przyłączenia, poprzez budowę lub przebudowę rozdzielnic modułowej, aby zapewnić miejsce na zabezpieczenie przewodów i przyłączenie instalacji, oraz wykona zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.

Normy dla konstrukcji montażowych

Konstrukcje montażowe wykonywane pod moduły PV powinny spełniać poniższe normy:

- PN-EN 1993-1-1 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1991-1-3 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-1 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN-1995-1-1 - Projektowanie konstrukcji drewnianych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

Odbiór robót montażowych

Roboty objęte niniejszym projektem podlegają częściowo odbiorowi robót zanikających i ulegającym zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Na podstawie wyników badań i kontroli, należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm PN-EN 1990:2004 i projektu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Wszystkie kontrole, badania i korekty powinny być udokumentowane. W szczególności powinny być sprawdzone:

- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych,
- stan i kompletność połączeń.

Zagadnienia BHP

Należy przestrzegać, aby roboty były prowadzone, a odbiory były dokonywane zgodnie z wymienionymi poniżej normatywami. Dla pełnego bezpieczeństwa należy opracować projekt organizacji robót uwzględniając ustalenia zawarte w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003 r. Poz. 401),
- Rozporządzeniu MIPS z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity w Dz.U. nr 169 z 2003r. Poz. 1650 z późniejszymi zmianami),
- Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I do V. Kierownik Budowy winien opracować plan „BIOZ” zgodnie z ustaleniami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. (Dz.U. Nr120 poz. 1126).

Do montażu konstrukcji wsporczej używać jedynie systemowych materiałów. W przypadku skracania elementów konstrukcyjnych zabezpieczać te miejsca farbą antykorozyjną.

Montaż modułów fotowoltaicznych na konstrukcji wolnostojącej na gruncie

Konstrukcje wolnostojące przystosowane są do montażu wysięgników i koryt kablowych. Wysięgniki zatrzaskowe zapewniają szybki montaż poprzez zatrzasknięcie w perforację słupa podporowego konstrukcji PV. Wysięgniki mocowane do słupa podporowego przy użyciu śrub zamkowych, gwarantują większą wytrzymałość i dedykowane są do konstrukcji o zwiększonym rozstawie podpór, oraz w przypadku instalacji z wykorzystaniem falowników o dużej mocy. Korytka zapewniają doskonałe odprowadzenie ciepła i są odporne na bezpośrednie i rozproszone promieniowanie UV. Umożliwiają błyskawiczny montaż przewodów. Wyposażone są w pokrywy co zabezpiecza przewody przed uszkodzeniem przez zwierzęta leśne oraz gryzonie.

Do uchwytów mocowane są prowadnice. Moduły PV są montowane do prowadnic (płatwi) za pomocą specjalnych uchwytów. Konstrukcje wspierające powinny wytrzymać działanie sił jakie będą występować w trakcie eksploatacji i być w stanie przenieść te siły na struktury stelaża.

5.7 Sposób prowadzenia przewodów

Prowadzenie instalacji DC

Do inwertera należy prowadzić przewody DC po trasach ustalonych z użytkownikiem. Zaleca się prowadzenie na zewnątrz po konstrukcji stelaża wsporczego w rurach ochronnych lub w listwie. Jeżeli inwerter ulokowany będzie w budynku trasę do inwertera ustalić z użytkownikiem wykonać w sposób najmniej inwazyjny. Zabezpieczając przejścia przez dach, stropy i ściany w wymagany przez sztukę budowlaną sposób. Przejście przez stropy, ściany i dach uszczelnić do odporności ogniowej przegrody.

Prowadzenie instalacji AC

Od inwertera do rozdzielni głównej posesji, należy wykorzystać istniejące szachty elektryczne lub wykonać nowe trasy kablowe.

Po ułożeniu linii kablowej należy dokonać jej sprawdzenia:

- Sprawdzić ciągłość żył.
- Dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabla induktorem o napięciu 2,5 kV.

Wyniki pomiarów dołączyć do dokumentacji odbiorczej w formie protokołu. Kable należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004.

5.8 Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN-C i TN-C-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu. Uzupełnieniem ochrony podstawowej w instalacji wewnętrznej (gniazda wtykowych potrzeb własnych) są wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie $t < 5s$ (szafa kablowo - pomiarowa będzie umieszczona w rozdzielni). Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) w instalacji gniazd wtykowych jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie $t < 0,4 s$ realizowane przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe w rozdzielni potrzeb własnych. Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-6364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

5.9 Ochrona przeciwprzepięciowa

Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na przebiecia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przebiecia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej. Instalacja elementów instalacji PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalacje DC i AC. Po stronie stałoprądowej inwertery są wyposażone w wbudowane ograniczniki przepięć np. typu II. Po stronie zmiennoprądowej ochronnik zostanie zlokalizowany w miejscu wprowadzenia kabli do rozdzielnicy. Zastosować ochronę przeciwprzepięciową (ochronniki przepięciowe klasy B i klasy C) zabezpieczające falowniki przed przepięciami w sieci elektroenergetycznej. Połączenia wykonać przewodami o długości $< 0,5m$ i przekroju nie mniejszym niż $16 mm^2$.

5.10 Ochrona odgromowa

Należy uziemić konstrukcję stelaża pod panele linką min. LGY $16mm^2$.

5.11 Zabezpieczenie przed pracą wyspowa

Inwertery pracują w synchronizacji z zasilaniem. Nie posiadają one funkcji regulacji częstotliwości, dzięki której można dopasować wydatkowaną moc do zapotrzebowania, dlatego też praca wyspowa jest niemożliwa. W przypadku wystąpienia pracy wyspowej przełącznik zabezpieczenia częstotliwości wyłączy je. Po wyłączeniu układy inwerterów powracają do normalnego stanu po zaniku zasilania. System czeka na powrót napięcia sieci do określonego zakresu przed próbą ponownej synchronizacji. W razie wystąpienia pojedynczej wyspy odłączenie skutkowałoby całkowitym zanikiem mocy, a ponowna synchronizacja nie nastąpiłaby do czasu przywrócenia przyłączenia do sieci.

5.12 Synchronizacja instalacji fotowoltaicznej

Inwertery dostosowują się samoczynnie do częstotliwości aktualnie występującej w sieci. Inwertery synchronizują się z siecią sprawdzając krótkimi impulsami próbnymi fazę, a następnie ustawiają kąt fazowy mocy tak, aby dopasować go do zasilania.

5.13 Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli zasilających,
- rezystancji uziemienia punktu PE inwertera - max 10Ω ,
- inne wymagane przepisami badania i pomiary.

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

VI. Ocena wpływu zamierzenia na środowisko

Przedmiotowa instalacja zlokalizowana będzie na dachu budynku, powierzchnia przeznaczona do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia jest mniejsza niż $0,5 ha$. Urządzenia instalacji będą zlokalizowane w pomieszczeniu nie przeznaczonym do stałego przebywania ludzi. Instalacja i eksploatacja paneli fotowoltaicznych nie będzie powodowała przekroczeń dopuszczalnych standardów środowiska (praca instalacji jest bezgłośna, bezwibracyjna, nie generuje żadnych skutków ubocznych) oraz nie będzie negatywnie oddziaływała na występującą z sąsiedztwie przedsięwzięcia zabudowę mieszkalną. Szata roślinna w wyniku prowadzenia prac budowlanych a także w trakcie eksploatacji na przedmiotowej działce pozostanie nienaruszona.

VII. Uwagi końcowe

Dobre w projekcie instalacji fotowoltaicznej urządzenia i materiały, z ewentualnym wskazaniem typu urządzenia, marki, czy producenta, zostały dobrane celem rzetelnego opracowania projektu. Przedstawione rozwiązania zostały zaakceptowane przez Inwestora. Dopuszcza się stosowanie innych równoważnych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów spełniających co najmniej parametry podane w opracowaniu, pod warunkiem przedstawienia wyczerpujących dowodów spełnienia wymogów opisanych w projekcie i na ich podstawie uzyskania akceptacji Projektanta i Inwestora.

Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm. Należy zachować wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne. Wszystkie materiały do wykonania systemu instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej, oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych. Rok produkcji urządzeń w instalacji fotowoltaicznej min. 2016.

Projektant oraz Inwestor na każdym etapie realizowania inwestycji mogą wymagać przedstawienia stosownych dokumentów, badań potwierdzających spełnienie przez wyroby deklarowanych parametrów.

Wszystkie roboty budowlane muszą być prowadzone przez osoby i firmy uprawnione zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych" oraz innymi przepisami szczegółowymi wymienionymi w niniejszym projekcie, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane materiały, aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia. Instalację fotowoltaiczną, przed przyłączeniem, należy zgłosić do Zakładu Energetycznego wraz z wszystkimi wymaganymi przez Zakład Energetyczny załącznikami.

- ✓ Montaż urządzeń wykonywać zgodnie z zaleceniami producentów zachowując sposób ochrony antykorozyjnej.
- ✓ Prace montażowe wykonać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi normami i przepisami z zachowaniem zasad BHP,
- ✓ Po wykonaniu prac budowlano – montażowych teren należy uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego oraz zgłosić inwestorowi do odbioru końcowego,
- ✓ Przed oddaniem do eksploatacji należy wykonać pomiary i badania odbiorcze instalacji fotowoltaicznej i przekazać Inwestorowi wraz z dokumentacją powykonawczą.

Opracował:

mgr inż. MARIUSZ ROMAN
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania,
nadzorowania i kontrolowania budowy i robót budowlanych
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr MAZ/0275/PWBE/15

VIII. ZESTAWIENIE MONTAŻOWE PRZYŁĄCZA KABLOWEGO

Lp.	Wyszczególnienie artykułu	Typ	Ilość [jednostka]
1	Panel fotowoltaiczny	Q.PLUS G4.3 350Wp MONO	142
2	Falownik sieciowy	SYMO 17.5-3-M WLAN	1
3	Falownik sieciowy	SYMO 25.0-3-M WLAN	1
4	Ogranicznik przepięć DC	ETITEC B T12 PV 1000/5	3
5	Rozłącznik bezpiecznikowy	PCF 25A DC 2P	7
6	Wkładka topikowa	gPV CH 10x38 20A DC	14
7	Przewód solarny	KBE 4mm ²	500
8	Złącze solarne - wtyczka	MC4 szeregowo MultiContact	32
9	Złącze solarne - gniazdo	MC4 szeregowo MultiContact	32
10	Rozdzielnica DC	ECH-PT NT 36M IP65 1000V DC	1
11	Rozdzielnica AC	ECH-PT NT 24M IP65 1000V	1
12	Rozłącznik izolacyjny	IS 304 100A 4-polowy	1
13	Ogranicznik przepięć AC	SPCT2-280/4	1
14	Wyłącznik nadprądowy	CLS C32 3P	1
15	Wyłącznik nadprądowy	CLS C40 3P	1
16	Wyłącznik różnicowy	CFI6-40/4/01-DE 40A/100MA/AC 4P	1
17	Wyłącznik różnicowy	CFI6-63/4/01-DE 63A/100MA/AC 4P	1
18	Konstrukcja wsporcza – stelaż do montażu na gruncie	Typowa konstrukcja BAKS	2 komplety

mgr inż. MARIUSZ ROMAN

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania,
nadzorowania i kontrolowania budowy i robót budowlanych
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr MAZ/0275/PWBE/15

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r. 1332 z późn. zm.), oświadczam, że projekt budowlano – wykonawczy:

**„ Budowa systemu instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,70 kWp (50 kW)
dla budynku Centrum Aktywności Lokalnej w Długiem w miejscowości Długie 13,
działka ewidencyjna numer 363/2, gmina Czarnia ”**

został opracowany zgodnie ze zleceniem, obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi, normami oraz zasadami wiedzy technicznej i zostaje wydany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr inż. MARIUSZ ROMAN
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania,
nadzorowania i kontrolowania budowy i robót budowlanych
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr MAZ/0275/PWBE/15

.....
Projektant

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

PODSTAWA OPRACOWANIA BIOZ ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY
z dnia 23 czerwca 2003 roku
w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
(Dz. U. z dnia 10 lipca 2003r.)

TEMAT OPRACOWANIA: Budowa systemu instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,70 kWp (50 kW) dla budynku Centrum Aktywności Lokalnej w Długiem, w miejscowości DŁUGIE 13, działka ewidencyjna 363/2, gmina Czarnia.

ADRES OBIEKTU: Długie, gmina Czarnia,
dz. ew. nr: 363/2,
obręb ewidencyjny 141502_2.0006 Długie,

INWESTOR: GMINA CZARNIA
07-431 Czarnia
Czarnia 41

BRANŻA: Elektryczna

PROJEKTANT: mgr inż. Mariusz Roman
upr. nr.: MAZ/0275/PWBE/15 ; MAZ/IE/0435/15

mgr inż. MARIUSZ ROMAN
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania,
nadzorowania i kontrolowania budowy i robót budowlanych
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
upr. nr MAZ/0275/PWBE/15

Zakres robót:

- montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z konstrukcją mocującą,
- linie kablowe prądu stałego DC i zmiennego AC,
- rozdzielnie prądu stałego i zmiennego,
- przebudowa rozdzielni głównej niskiego napięcia.

Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- instalacje elektryczne,
- rozdzielnie elektryczne DC i AC,
- urządzenia przekształtnikowe.
- linia napowietrzna niskiego napięcia nN 0,4kV,
- linia kablowa niskiego napięcia nN 0,4kV,

Wskazanie przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych:

- Ryzyko upadku z wysokości, podczas prac montażowych przy budowie instalacji elektrycznych wewnątrz budynku i zewnętrznych.
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji elektrycznych.
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym przy podłączaniu kabli i przewodów.

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych:

- Zapoznanie pracowników zatrudnionych na budowie z zakresem niebezpieczeństwa przy poszczególnych fazach robót budowlanych bezpośrednio przed przystąpieniem do ich wykonania,
- Prowadzenie szkoleń z zakresu BHP

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:

Należy organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. Należy pracownikom zapewnić odzież ochronną oraz sprzęt ochrony osobistej oraz przestrzegać ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem. Prace na wysokości wykonywać przy użyciu drabin lub rusztowań wraz z odpowiednimi zabezpieczeniami.

Zaleca się wykonywanie prac przy urządzeniach wyłączonych spod napięcia oraz stosować odpowiednie zabezpieczenia przez załączeniem napięcia.

- Wyposażenie pracowników w odpowiednie środki techniczno – ochronne,
- Zabezpieczenie placu budowy w niezbędne środki łączności,
- Wyposażenie placu budowy w środki pierwszej pomocy,