

1. Określenie przedmiotu zamierzenia budowlanego, a w przypadku zamierzenia budowlanego obejmującego więcej niż jeden obiekt budowlany- zakres całego zamierzenia.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej dla inwestycji mieszczącej się w Henrykowie Lubański na działce oznaczonej ewidencyjnie 248/2 polegającej na przeprowadzeniu prac termo modernizacyjnych polegających na :

Ocieplenie ścian zewnętrznych wełną mineralną, 1kpl. docieplenie stropodachu nad poddaszem- 1kpl., wymiana rynien i rur spustowych, obróbek blacharskich -1kpl. parapetów zewnętrznych i instalacji odgromowej. Wymania systemu ogrzewania z istniejącego kotła na węgiel, na pompę ciepła typu Monoblok R32 oraz montaż paneli fotowoltaicznych

1.1 Zakres prac

- Wymiana orynnowania, likwidacja rur spustowych- montaż nowych, obróbek blacharskich ;
- Termoizolacja budynku: montaż wełny mineralna 15 cm na ścianach zewnętrznych budynku jak i na stropie nad ostatnią kondygnacją;
- Obróbki okien i otworów drzwiowych, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej zgodnie z zestawieniem w części rysunkowej;
- Wymiana istniejącej instalacji centralnego ogrzewania z instalacją grzejnikową na pompę ciepła typu Monoblok oraz zapewnieniem dostawy prądu z instalacji fotowoltaicznej;
- Wymiana bram garażowych z wbudowanymi drzwiami;
- Montaż paneli fotowoltaicznych wraz z niezbędną instalacji.

2. Określenie istniejącego stanu zagospodarowania działki lub terenu, w tym informacje o obiektach budowlanych przeznaczonych do rozbiórki.

Przedmiotowy teren składa się z działkę o numerach ewidencyjnych 248/2- stanowiącej własność inwestora.

3. Projektowane elementy zagospodarowania działki lub terenu.

Nie przewiduje się wprowadzania zmian na istniejącym terenie zagospodarowania.

4. Informacje i dane:

- 4.1. czy działka lub teren, na którym jest projektowany obiekt budowlanym, są wpisane do rejestru zabytków lub gminnej ewidencji zabytków lub czy zamierzenie budowlane lokalizowane jest na obszarze objętym ochroną konserwatorską;**

Przedmiotowy teren nie znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej.

- 4.2. określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego – jeżeli zamierzenie budowlane znajduje się w granicach terenu górniczego;**

Teren inwestycji nie znajduje się w granicach terenu górniczego.

4.3. o charakterze, cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi;

- Projektowane obiekty nie są wymienione w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 września 2019r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019r. nr 213.poz 1839 ze zm.);
- Przedmiotowa działka nie jest położona na terenie parku narodowego, rezerwatu przyrody, parku krajobrazowego, użytku ekologicznego, stanowiska dokumentującego, pomników przyrody oraz ich otulin.
- Planowana inwestycja nie wprowadza szczególnej emisji hałasów, wibracji, zanieczyszczenia powietrza wody i gleby oraz zakłóceń elektrycznych i promieniowania.
- Gruz budowlany zostanie zagospodarowany na terenie działek, wywieziony przez służby komunalne lub ewentualnie składowany w odpowiednim miejscu – wskazanym przez właściwe organy gminy.
- Pozbycie się ewentualnego naddatku humusu jest możliwe jedynie w sposób zgodny z prawem – nadmiar mas ziemnych (w tym i z wykopów) należy wymieść w miejsce wskazane przez właściwe organy gminy.
- W przypadku natrafienia na przedmiotowym obszarze na urządzenia melioracyjne nieujęte w ewidencji, Inwestor zobowiązany jest do rozwiązania kolizji we własnym zakresie, w sposób zapewniający prawidłowy odpływ wód.
- Ewentualne kolizje projektowanych obiektów z urządzeniami drenarskimi należy rozwiązać na etapie realizacji inwestycji, zgodnie z poniższymi warunkami:
 - Projekt zagospodarowania działki wraz z projektem rozwiązania kolizji należy przedstawić Państwowemu Gospodarstwu Wodnemu „Wody Polskie”
 - Przed rozpoczęciem robót wykonawczych należy uzyskać zgodę administratora urządzeń melioracyjnych na roboty w obrębie sieci drenarskich.
 - Roboty należy prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia.
 - Po usunięciu kolizji powiadomić PGW „Wody Polskie” o zakończeniu robót oraz przedłożyć inwentaryzację powykonawczą wykonanych rozwiązań.
- W przypadku natrafienia w trakcie robót na kopalne szczątki roślin i zwierząt należy bezzwłocznie powiadomić o tym fakcie Regionalną Dyрекję Ochrony Środowiska.

4.4. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej, w szczególności o drogach pożarowych oraz przeciwpożarowym zaopatrzeniu w wodę, wraz z ich parametrami technicznymi.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 roku w sprawie uzgodnienia projektu zagospodarowania działki lub terenu projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2021.1722) niniejszy projekt nie wymaga uzgodnienia go w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

4.5. Informacje o występowaniu zagrożenia wybuchem, tym informacje dotyczące stref zagrożenia wybuchem w przestrzeni zewnętrznej.

Ze względu na niewystępowanie substancji niebezpiecznych pożarowo, obiekty nie zostały zakwalifikowane jako zagrożenie wybuchem.

4.6. Informacje o rozwiązaniach zamiennych w stosunku do wymagań ochrony przeciwpożarowej, zastosowanych na podstawie zgody, o której mowa w art. 6c pkt 1 lub 2 Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej, w zakresie rozwiązań objętych projektem zagospodarowania działki lub terenu.

Niniejszy projekt nie obejmuje rozwiązań innych niż wynikające z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej.

5. Układ konstrukcyjny i rozwiązania konstrukcyjno materiałowe.

ŚCIANY ZEWNĘTRZNE

Ocieplenie ścian zewnętrznych należy wykonać metodą „lekką mokrą” przy pomocy wełny mineralnej gr. 20 cm(stropodach) i 15 cm mocowany na klej zbrojony włóknami polipropylenowymi i wykończony tynkiem silikonowym cienkowarstwowym. Należy zastosować izolacyjność produktu na poziomie 0,036W/mK o odporności ogniowej A1. Naroża budynku oraz ościeże okien i drzwi wzmocnić listwami krawędziowymi z tworzywa lub aluminium zatopionymi w kleju. Stosować aluminiowe listwy startowe do styropianu przy cokołach.

TYNKI I OKŁADZINY WEWNĘTRZNE

Ściany wewnętrzne wykończyć tynkiem cementowo-wapiennym nakładanym maszynowo gr. 1,5 cm lub tynkami gipsowymi.

Sufity i ściany na poddaszu wykonać z zabudowy systemowej G-K z okładziną z płyt gipsowo – kartonowych na stelażu metalowym zgodnie z zaleceniami producenta. Ściany pomieszczeń higieniczno-sanitarnych wykończyć na pełną wysokość płytkami ceramicznymi. W pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych pod okładziny ceramiczne stosować systemowe izolacje przeciwwilgociowe. Zastosować elastyczną, gotową do użycia, płynną folię, o krótkim czasie schnięcia, do wykonania we wnętrzach budynku.

ELEWACJA

Elewacja wykonana jako lekka mokra (BSO). System może być wykonywany jedynie przy temperaturze 5-25°C bez deszczu, silnego wiatru oraz intensywnego słońca. Na zagruntowaną (grunt uniwersalny) ścianę zewnętrzną montujemy płyty wełnę mineralną ($\lambda=0,033$ [W/m²K]) gr. 20 cm i 15 cm. Zaprawa klejowa nakładana na płyty metodą obwodowo – punktową, czyli przy krawędzi płyty pas kleju o szerokości 5 cm i na środku trzy placki o średnicy 8 cm. Klej powinien pokrywać 40 % powierzchni płyty. Mocowane płyty docisnąć długą pacą. Płyty układać rzędami od dołu do góry. Połączenia płyt w kolejnych rzędach przesunięte względem siebie. Przy drzwiach i oknach łączenia wełny nie mogą wypadać na przedłużeniach krawędzi tych otworów. W narożach budynku należy pamiętać o przewiązaniach płyt. Ubytki i szpary pomiędzy płytami uzupełnić pianką poliuretanową. Naroża budynku oraz ościeże okien i drzwi wzmocnić listwami krawędziowymi z tworzywa lub aluminium zatopionymi w kleju. Narożniki okien i drzwi wzmocnić poprzez wklejenie skośnych, dodatkowych pasów z siatki zbrojącej o wym. 20 x 35 cm, ograniczające koncentrację naprężeń w tych

miejscach. Płyty wełny mineralnej mocować do ściany przy pomocy łączników z plastikowym rdzeniem. Kółkowanie należy wykonać w ilości 4 szt./m² oraz 8 szt./m² (w strefach krawędziowych budynku) na głębokość min. 8 cm. Na płyty nanieść pacą zębatą 2-3 mm warstwy zaprawy klejącej, w którą należy wtopić siatkę zbrojącą 165 g/m². Siatkę układać z 10 cm zakładami. Po zatopieniu siatki nanieść kolejną warstwę kleju (1 mm). Na tak przygotowane podłoże położyć grunt szczerpy i wykończyć cienkowarstwowym tynkiem silikonowym w kolorze jasnym pastelowym. Kompleksową elewację wykonać ściśle wg wybranego systemu producenta ociepleń.

ROBOTY MALARSKIE

Przed gruntowaniem powierzchnie ścian winny być odtłuszczone, odpylone i suche. Ściany pomieszczeń gruntować i malować wyłącznie środkami paroprzepuszczalnymi. Okładziny z płyt GK po zagruntowaniu malować 3 krotnie farbami emulsyjnymi. Kolorystyka jasnych, pastelowych.

STOLARKA DRZWIOWA

Współczynnik przenikania ciepła dla drzwi zewnętrznych i bramy garażowej $U > 1,1$ (W/m²*K). Drzwi wewnętrzne - drewniane płycinowe z okleiną laminowaną lub drewniane z ościeżnicami systemowymi w kolorze drewna dąb naturalny.

STOLARKA OKIENNA

Stolarka okienna wykonana na indywidualne zamówienie Inwestora. Szklenie szybami w pakietach 4 x 14 x 4 x 14 x 4T o współczynniku $U = 0,64$ [W/m²*K]. Współczynnik przenikania ciepła dla okien w ścianach zewnętrznych $U > 0,9$ (W/m²*K). Zaleca się stosowanie nawiewników okiennych w celu zapewnienie właściwej infiltracji pomieszczeń.

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Istniejący budynek zasilany będzie z kompletną jednostką zewnętrzną – pompą ciepła typu monoblok z czynnikiem chłodniczym R32, trój fazową z płytowym wymiennikiem ciepła, pompą klasy A i zbiornikiem wyrównawczym o mocy 14kW.

Kontrolę urządzeń zapewnia zewnętrzny moduł sterujący, który dobiera się w zależności od konfiguracji i pożądanych funkcji systemu.

W budynku zaprojektowano ogrzewanie grzejnikowe zgodnie z częścią rysunkową. Instalacja przewodami typu PP-R prowadzi czynnik grzewczy do grzejników na dwóch kondygnacjach. Zapotrzebowanie na ciepło wynosi 12635 W.

Odpowietrzenie instalacji realizowane będzie poprzez odpowietrzniki bezpośrednio na grzejnikach i pionie. Instalację zaprojektowano w systemie SDR 6 S 2.5 PN20. Rury prowadzić pod posadzkami (przed wylaniem warstwy posadzki) i w bruzdach ściennych w rurach osłonowych "peszel".

Wielkość bruzd dostosować do wielkości przewodów. Po ułożeniu rur wypełnić je jastrychem cementowym. W miejscach szczególnie narażonych na nacisk chronić rury ułożone w posadzce poprzez wzmocnienie warstwy jastrychu (np. siatką stalową wzmacniającą).

W trakcie próby i rozruchu instalacji przeprowadzić kontrolę nastaw i dostosować je do warunków rzeczywistych.

Przy układaniu izolacji przewodów stosować kleje, taśmy i zaciski wymagane przez producenta.

Zastosowane materiały, urządzenia i armatura powinny posiadać dopuszczenie do stosowania na terenie Polski i w danym środowisku pracy (ciśnienia, temperatury itp.).

Próby szczelności instalacji c.o. należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu instalacji, przed wykonaniem izolacji i zamurowaniem bruzd i przebić.

Próby i odbiory instalacji wykonać zgodnie z wytycznymi zastosowanego systemu.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej instalacja musi być poddana ponownemu płukaniu, w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych. Płukanie musi być wykonane wodą przepuszczoną przez filtr siatkowy. Płukanie należy przeprowadzić przy ciśnieniu dostępnym w instalacji wodociągowej, przy całkowicie odkręconych zaworach.

INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

Montaż nowej instalacji oświetleniowej wraz z wymianą punktów świetlnych i prowadzenia nowego okablowania. Dodatkowo montaż paneli fotowoltaicznych wraz z niezbędną aparaturą pomiarową.

RYNNY , RURY SPUSTOWE I OBRÓBKI BLACHARSKIE

Woda opadowa z dachu OSP Radostów odprowadzana będzie z połaci dachowych za pomocą rynien okrągłych (rozm. 120 mm) i rur spustowych (rozm. 100 mm) z blachy tytan. – cynk. w kolorze naturalnym. W zależności od potrzeby stosować haki montażowe połaciowe, mocowane co drugi wiązar. Uchwyt do rur spustowych montować do ściany w rozstawie co ok. 150 cm.

Wszystkie obróbki blacharskie należy wykonać z blachy tytan. – cynk. gr. min. 0,65 mm, a miejsca połączeń uszczelnić specjalną masą silikonową do tego przeznaczoną.

PARAPETY

Wewnętrzne – z tworzywa sztucznego. Zewnętrzne – z blachy stalowej powlekanej z zakończeniami PCV.

INSTALACJA ELEKTRYCZNA

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje::

1. Demontaż istniejących opraw oraz montaż 21 opraw oświetleniowych.
2. Montaż 26 sztuki paneli fotowoltaicznych posiadających certyfikat zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą.
3. Montaż 26 paneli o mocy 450 W wraz z optymalizatorami i podkonstrukcją mocującą. Montaż inwertera 3-fazowego o mocy 15kW, rozdzielnicę PV oraz wyłącznika ppoż.

4. Montaż okablowania prądu stałego DC oraz prądu przemiennego AC od paneli fotowoltaicznych, poprzez inwerter do rozdzielni elektrycznej budynku.
5. Montaż instalacji odgromowej.
6. Montaż linii zasilającej pompę ciepła.

- **Podstawa opracowania.**

Wytyczne i wymagania inwestora.

Inwentaryzacja stanu istniejącego.

PN-HD 60364-7-712:2007 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712'.

Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania:

PN-EN 5043B:2010P „Wymagania dotyczące równoległego przyłączenia mikro-generatorów do publicznych sieci rozdzielczych niskiego napięcia”.

PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (norma wieloarkuszowa);

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,

PN-EN 61113:2002 - Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej - Przewodnik; Norma

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Norma N SEP-E-0002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawa planowania.

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r w sprawie. szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. § 38.3 i § 40.5 parametry jakościowe energii elektrycznej oraz parametry jej dostarczania.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

3. Opis Techniczny

3.1. Wymiana opraw oświetleniowych

W chwili obecnej istniejące oprawy oświetleniowe są typu świetlówkowego i żarowego w większości mocno wyeksploatowane co spowodowało znaczne obniżenie ich sprawności świetlnej.

Zaprojektowano we wszystkich pomieszczeniach OSP oprawy typu LED.

W każdym pomieszczeniu zdemontować istniejące oprawy. Nowe oprawy typu LED należy zamontować zgodnie z rysunkami oraz obliczeniami fotometrycznymi. W przypadku zmiany lokalizacji oprawy kable zasilające należy przedłużyć przewodami YDY 3x1,5mm² prowadzonymi natynkowo w korytkach kablowych. W przypadku miejsc po zdemontowanych oprawach bez nowych punktów świetlnych linie zasilające należy unieczynnić. Stare oprawy oddać do utylizacji.

3.2 Zasilanie pompy ciepła

W rozdzielni głównej należy zabudować wyłącznik instalacyjny typu „S” o charakterystyce C16 A .Z tegoż wyłącznika wyprowadzić kabel zasilający projektowaną pompę ciepła o typu YKY o przekroju min. 5x6mm². Kabel prowadzić w korytku kablowym perforowanym.

Instalację wykonać jako natynkową układzie TNS.

W kotłowni wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Obok rozdzielni głównej zabudować główną szynę uziemiającą jako gotowe urządzenie. Szynę tę połączyć przewodem LgY16 z istniejącym uziomem otokowym oraz przewodem LgY 6 z szyną PE rozdzielni głównej kotłowni. Z szyny wyprowadzić przewody typu LgY 4 do metalowych obwodów , konstrukcji i rur nie należących do obwodu elektrycznego i połączyć je w sposób trwały.

3.3. Lokalizacja instalacji fotowoltaicznej.

Na dachu budynku będzie zabudowanych 26 szt. panele fotowoltaiczne o mocy 450W w 2 stringach (16+10szt).. Panele będą stanowić instalację fotowoltaiczną o mocy 11,7 kWp. Projektowane układy fotowoltaiczne (inwerter ; zabezpieczenia DC i AC) zabudować w pomieszczeniu 1.2 zgodnie z rysunkiem. Układ fotowoltaiczny połączyć za pomocą kabla YKY 5x6mm² z rozdzielnią główną budynku. Kabel prowadzić w korytku kablowym perforowanym. Instalację wykonać jako natynkową układzie TNS.

Po zakończeniu montażu zgłosić do OSD TAURON Dystrybucja S.A. zamiar podłączenia układu i wymiany liczników na dwukierunkowe. Zawrzeć z operatorem odpowiednią umowę o dostawie energii.

3.4. Opis rozwiązania.

Zainstalowane na dachu budynku panele fotowoltaiczne będą produkować energię elektryczną przeznaczoną do pokrycia bieżącego zapotrzebowania energetycznego budynku. Zastosowano falownik SOFAR SOLAR 10 KTLX-G3 lub równoważny o nie gorszych parametrach które mają za zadanie przekształcenie prądu stałego z paneli fotowoltaicznych na energię prądu zmiennego.

Zamontować urządzenia monitorujące parametry pracy systemu pracujące zgodnie z normą PN-EN 61724 "Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy".

Falownik będzie wytwarzał charakterystykę wyjściową dostosowaną do aktualnych parametrów sieci energetycznej.

Instalację należy wyposażyć w wyłącznik pożarowy PV na wszystkich stringach i podłączyć to istniejącego wyłącznika PPOŻ. W przypadku braku możliwości połączenia przy wejściu do budynku w widocznym miejscu należy zabudować nowy wyłącznik PPOŻ dla potrzeb instalacji PV.

Zastosowane rozwiązania powinny uzyskać pozytywną opinię specjalisty PPOŻ.

3.5. Moduły fotowoltaiczne.

Jako źródło energii odnawialnej w projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowane zostały moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 450 W każdy typu Just Solar lub równoważne o nie gorszych parametrach. Każdy z modułów składa się z 120 ogniw polikrystalicznych.

Całkowita moc ogniw fotowoltaicznych wynosi 26 szt. x 450 W = 11,7 kWp

Połączenia stringów dachowych do falownika zostały zrealizowane za pomocą linki typu H1Z2Z2 o przekroju min. 6 mm² od PV1,PV2 do falownika.

Moduły należy wyposażyć w optymalizatory o mocy do 500W w poprawienia efektywności energetycznej łańcucha PV w przypadku zacinienia lub niedopasowania modułów

3.6. Falownik

Do uzyskania właściwej charakterystyki wyjściowej zostaną zaprojektowano falownik ON-GRID SOFAR SOLAR 10 KTLX-G3 lub równoważny o nie gorszych parametrach.

Falowniki zostaną zamontowane wewnątrz budynku w pomieszczeniu 1.3

W celu pomiaru i monitorowania zużycia energii elektrycznej w obiekcie, lub w celu sterowania inwerterem tak, aby wykorzystywał tylko wewnętrzne zapotrzebowanie na energię elektryczną i nie oddawał jej "na zewnątrz" (do sieci elektroenergetycznej) instalację należy wyposażyć w licznik inteligentny.

3.7. Konstrukcja montażowa.

Konstrukcja montażu wykonana z elementów stalowych, montowanych blachowkrętami z podkładką uszczelniającą do połaci dachowej, wykończone profilem aluminiowym do którego są zamocowane panele fotowoltaiczne.

Panele fotowoltaiczne są montowane poprzez aluminiowy profil systemowy, który przekazuje obciążenie z paneli na całą połąć dachu w obrębie ich usytuowania zapewniając równomierny rozkład obciążenia.

Wykonać połączenia wyrównawcze konstrukcji mocujących panele, linką LGy 6 koloru żółto-zielonego i połączyć z szyną wyrównawczą lub uziomem otokowym budynku.

3.8. Okablowanie i rozdzielnia.

Okablowanie po stronie DC dostosowane do wymogów instalacji PV. Należy zastosować kabel typu H1Z2Z2 o przekroju min. $2 \times 1 \times 6 \text{ mm}^2$ dla każdego ze stringów. Instalacja paneli została podzielona na dwie sekcje połączone do falownika. Inwerter należy połączyć z instalacją odbiorczą za pomocą kabla YDY $5 \times 6 \text{ mm}^2$.

Kabel stałoprądowy będzie prowadzony zaraz pod modułami łącząc jeden z drugim, a następnie grupy paneli wprowadzane na poszczególne wejścia inwertera DC/AC.

Połączenie pomiędzy poszczególnymi modułami w rzędzie zostanie wykonane za pomocą kabla DC dołączonego do skrzynki przyłączeniowej dla każdego modułu fotowoltaicznego.

Połączenie pomiędzy skrajnymi końcami łańcuchów (stringów), a falownikiem fotowoltaicznym zostanie wykonane za pomocą dedykowanego kabla solarnego $1 \times 6 \text{ mm}^2$.

Zakończenia przewodów zostaną wykonane za pomocą konektorów solarnych MC - 4.

Wykonując okablowanie DC, ekipa montująca będzie stosować się do następujących zasad:

- przewody prowadzone będą możliwie jak najkrótszą drogą.
- przewody nie będą naprężane podczas przeciągania,
- będzie zachowana odległość od instalacji odgromowej oraz kabli sieciowych i transmisji danych,
- przewody nie będą krzyżowane z przewodami uziemiającymi.

Przewód z wyjścia inwertera będzie połączony z zabezpieczeniem AC i rozdzielnią główną RG dostarczając wyprodukowaną energię na obwody odbiorcze w istniejącej instalacji wewnętrznej obiektu.

4. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W celu ochrony instalacji fotowoltaicznej przed przepięciami mogącymi przenieść się z sieci elektroenergetycznej należy zabudować ograniczniki przepięć.

Projekt przewiduje zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej według Normy PN-EN 61173:2002. Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej. Dla zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej zostaną zastosowane ochronniki przepięć po stronie DC i AC w zabezpieczeniach AC i DC.

Ogranicznik przepięć spełnia wymogi ochrony przed przepięciami klasy B+C zapewniając 2-gi i 3-ci stopień ochrony przeciwprzepięciowej.

Ogranicznik zapewnia napięciowy poziom ochrony poniżej 1,5kV. Piorunowy prąd wyładowczy 20/40kA.

Dla poprawnej pracy ogranicznika przepięć rezystancja uziemienia nie powinna być wyższa niż 10W.

● **Uwagi końcowe.**

- Przed podaniem napięcia należy wykonać pomiary rezystancji izolacji wszystkich obwodów i WLZ-ów.
- Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać próby funkcjonalne działania wszystkich instalacji, urządzeń, aparatów, zabezpieczeń.
- w miejscu montażu falownika umieścić schemat podłączenia instalacji do sieci
- wszystkie komponenty instalacji fotowoltaicznych muszą posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia
- Po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej należy wykonać plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych, przedstawiający na rzucie obiektu budowlanego lub terenu oraz przekroju obiektu budowlanego w szczególności:
 - usytuowanie urządzenia fotowoltaicznego zainstalowanego na obiekcie budowlanym lub terenie, w tym oznaczenie: obszaru występowania modułów PV, przebiegu tras przewodowania prądu stałego (po stronie DC) oraz przemiennego, jak również ewentualnych ognioodpornych obudów lub osłon projektowanych na tym przewodowaniu, lokalizacji falowników PV oraz miejsc usytuowania elementu (np. przycisku) uruchamiającego np. kontrolowane odłączenie napięcia po stronie DC falownika,
 - legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
 - wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania
- oznaczyć obiekt (instalację) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.

Instalacja fotowoltaiczna powinna być wykonywana przez firmę specjalistyczną która posiada odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie w wykonywaniu tego typu instalacji