

1.	OPIS TECHNICZNY	3
1.1	Temat opracowania	3
1.2	Zawartość opracowania	3
1.3	Instalacja fotowoltaiczna	3
2.	Opis rozwiązań projektowych.....	3
2.1	PODSTAWA OPRACOWANIA I NORMY	3
2.2	DEFINICJE I POJĘCIA	4
2.3	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	5
2.4	Moduły fotowoltaiczne szkło-szkło.....	5
2.5	Falowniki fotowoltaiczne	7
2.6	Optymalizator mocy	8
2.7	Rozdzielnica fotowoltaiczna Rpv	9
2.8	Ochronna przeciwprzepięciowa.....	9
2.9	Okablowanie	9
2.10	KONSTRUKCJA.....	10
2.11	WYTYCZNE DLA BRANŻ	11
2.12	INFORMACJE I WYTYCZNE DLA WYKONAWCY	11
2.13	INFORMACJE DLA INWESTORA.....	12
3.	SPIS RYSUNKÓW	12
Pv/1	SCHEMAT SYSTEMU PV	12
Pv/2	SCHEMAT ROZDZIELNICY RPV	12
Pv/3	PRZEKRÓJ PRZEZ KONSTRUKCJĘ BALASTOWĄ	12

1. OPIS TECHNICZNY

Podstawa opracowania:

- umowa zawarta z Inwestorem,
- decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- mapa do celów projektowych skala 1:500,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna;

1.1 Temat opracowania

Tematem opracowania jest instalacja fotowoltaiczna projektowanym budynku w Leszczach

1.2 Zawartość opracowania

Niniejsza dokumentacja zawiera:

- opis techniczny,
- rysunki techniczne.

1.3 Instalacja fotowoltaiczna

W projektowanym budynku projektuje się instalacje fotowoltaiczną (PV)

2. Opis rozwiązań projektowych

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 28,8kWp.

2.1 PODSTAWA OPRACOWANIA I NORMY

- **PN-EN 62305-1** - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne;
- **PN-80/B-02010/Az1** – Zmiana do PN-80/B-02010 z października 2006
- **PN-B-02011:1977/Az1** – Zmiana do PN-B-02011:1977 z lipca 2009
- **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 61173:2002** - Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik;
- **PN – B – 02025:2001** - Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych;
- **PN-86/E-05003/01** - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne;

- **Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-4 (wraz z późniejszymi zmianami)** - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru – strefa klimatyczna dla Polski, kat terenu III i IV;
- **Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-3 (wraz z późniejszymi zmianami)** - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążanie śniegiem – strefa klimatyczna dla Polski;
- **PN-80/B-02010/Az1** - Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenia Śniegiem;
- **PN-76/B-03420:** Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi. Uwzględniając II oraz III strefę klimatyczną Polski.

2.2 DEFINICJE I POJĘCIA

Pojęcia związane wg normy PN-HD 60364-7-712:

- **Ogniwo PV** – najmniejszy element systemu PV, który wytwarza energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne;
- **Moduł PV** – najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska zespół połączonych ze sobą ogniw PV;
- **Kolektor PV** – mechanicznie i elektrycznie zintegrowany zespół modułów PV i innych niezbędnych elementów, które tworzą jednostkę zasilającą prądem stałym;
- **Łańcuch PV** - obwód, w którym łączy się szeregowo moduły PV, w celu wytworzenia w kolektorze PV wymaganego napięcia wyjściowego;
- **Skrzynka połączeniowa kolektora PV** – (Junction Box) obudowa, w której wszystkie łańcuchy PV jakiegokolwiek kolektora PV są połączone elektrycznie i gdzie są umieszczone zabezpieczenia;
- **Przewód główny DC systemu PV** – przewód łączący skrzynkę połączeniową generatora PV z zaciskami DC inwertera PV;
- **Falownik PV** – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny;
- **STC, Standard Test Conditions** **STC (Standard Test Conditions)** w skrócie: prostopadłe promieniowanie słońca o mocy 1000W na jeden m², przy temperaturze 25C. Spektrum AM=1,5 (Air Mass), zgodnie z ASTM G173-03 oraz IEC 60904-3;
- **NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)** - jest zdefiniowane, jako temperatura osiągnięta przez pojedyncze ogniwo PV w układzie bez obciążenia odbiornikiem przy spełnieniu poniższych warunków:
 - promieniowanie na powierzchnię Ogniwa PV = 800 W/m²
 - temperatura powietrza = 20°C
 - prędkość wiatru = 1 m/s
 - sposób montażu = niezasłonięta tylna część panelu

- **Sprawność systemów solarnych ($\eta\%$)** - Stopień zamiany energii słonecznej na elektryczną mierzony jest w %. Wówczas moduł PV o sprawności np. 15% z powierzchni 1m^2 (jednego metra kwadratowego) w ciągu godziny wyprodukuje 150Wh energii elektrycznej, według międzynarodowego standardu STC (1000 W/m^2 , temp. 25°C). W dni o słabszym nasłonecznieniu produkcja prądu będzie mniejsza. Różne technologie PV (mono- polikrystaliczne, amorficzne) charakteryzują się różną sprawnością. Moc znamionowa modułów np. 20, 100 czy 200Wp wynika z ich powierzchni oraz pośrednio sprawności, która wynika z technologii produkcji PV.
- **Flash Test** - modułów fotowoltaicznych ma na celu dokładny pomiar charakterystyki I-U modułu fotowoltaicznego w warunkach STC. Powyższe badania pozwalają określić tolerancje oraz powtarzalność maksymalnej mocy wejściowej, sprawności oraz parametrów elektrycznych modułów fotowoltaicznych.

2.3 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Obiekt zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 28,8 kWp.

Przewiduje się podłączenie instalacji fotowoltaicznej do wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektu. Energia zostanie wykorzystana na potrzeby własne budynku. Schemat ideowy projektowanej instalacji fotowoltaicznej został przedstawiony na rysunku.

Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- moduły fotowoltaiczne szkło-szkło montowane na konstrukcji balastowej na dachu budynku;
- falowniki fotowoltaiczne współpracujące z modułami fotowoltaicznymi;
- optymalizatory mocy współpracujące z modułami PV oraz falownikami;
- rozdzielnica fotowoltaiczna prądu przemiennego (RPV);
- wyposażenie rozdzielnicy głównej obiektu na potrzeby instalacji fotowoltaicznej;
- okablowanie prądu stałego (DC) i zmiennego (AC).

2.4 Moduły fotowoltaiczne szkło-szkło

Na dachu zaprojektowano 90 szt. modułów fotowoltaicznych wykorzystujących krzemowe, monokrystaliczne ogniwa fotowoltaiczne 5BB z przednią metalizacją (ang. Front-Contact).

Zastosowane moduły są szybą bezpieczną w rozumieniu przepisów budowlanych. Moduły fotowoltaiczne typu szkło-szkło nie są narażone na rozszczelnienie ramki, które jest powodem delaminacji i nie posiadają tylnej warstwy stosunkowo łatwej do niewidocznego uszkodzenia, przez którą może dojść do przebicia narażającego zdrowie i życie użytkowników. Dodatkowym atutem jest mniejsza zdolność do nagrzewania się (większa pojemność cieplna szkła w stosunku do back sheet), co skutkuje wyższą efektywnością ogniw, całej instalacji i mniejszym stopniem degradacji ogniw. Laminacji modułów należy dokonać przy zastosowaniu folii PVB. Ze względu na trwałość, zmniejszenie spadku mocy instalacji w kolejnych latach nie dopuszcza się zastosowanie modułów fotowoltaicznych z wykorzystaniem butylu oraz zastosowania folii EVA do laminacji modułów fotowoltaicznych. Rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych zostało

przedstawione w na rysunku instalacji elektrycznych dachu.

Parametry zaprojektowanego pojedynczego modułu PV na dachu przedstawiono w poniższej tabeli.

Parametry pojedynczego modułu dachowego PV szkło-szkło

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Typ ogniw w module PV	Krzemowe monokrystaliczne 5BB z przednią metalizacją (technologia „front-contact”)	Krzemowe monokrystaliczne bez przedniej metalizacji (technologia „back-contact”)	Karta katalogowa
Moc znamionowa modułu PV	320 Wp	mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa
Tolerancja mocy	+5W	Niedopuszczalne stosowanie modułów z ujemną tolerancją mocy	Karta katalogowa
Sprawność ogniw	21,4 %	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	Niedopuszczalna	Świadectwo badań – Flash Test dla każdego typu modułu dostarczany wraz z ofertą
Ognioodporność	Frontowa i tylna warstwa modułu niepalna – materiał zaliczony do kategorii materiałów niepalnych i niewydzielających dymu ani uwalniania płonących cząstek/kropli	Niedopuszczalna	Oświadczenie producenta
LID	3%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	12 lat – 10% 25 lat - 17%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Grubość laminatu	15,5 mm	+2mm -2mm	Karta katalogowa

Folia laminacyjna	PVB	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Wymiary	1020 x 1840 mm	+10% - 10%	Karta katalogowa
Współczynnik temperaturowy mocy modułów	-0,38 %/°C	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Normy, certyfikaty	PN-EN 61730: 2007; 2012; 2013; 2014	Równoważna	Certyfikat/Deklaracja zgodności
	PN-EN 61215: 2005	Równoważna	Certyfikat/Deklaracja zgodności
	IEC 61701	Równoważna	Certyfikat/Deklaracja zgodności
	IEC 62716	Równoważna	Certyfikat/Deklaracja zgodności

W celu potwierdzenia ofertowania produktu zgodnego ze stawianymi wymaganiami wymaga się dostarczenia wszystkich dokumentów określonych w kolumnie sposób udokumentowania na etapie przetargu (wraz z ofertą).

W celu potwierdzenia, jakości oferowanych produktów wymagane jest, aby Producent modułów fotowoltaicznych posiadał certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001 w zakresie rozwoju i prototypowania modułów, produkcji modułów fotowoltaicznych lub równoważne, które należy dostarczyć wraz z ofertą.

2.5 Falowniki fotowoltaiczne

Zadaniem falowników fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej obiektu.

W przypadku odłączenia zasilania AC falownika (za pomocą wyłącznika AC w instalacji) lubpo ustawieniu przełącznika wł./wył. falownika w położeniu wył., napięcie DC spada do bezpiecznego napięcia 1 V dla każdego optymalizatora.

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego zostały dobrane tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych falowników.

Falownik musi posiadać wbudowany rozłącznik DC, umożliwiający pomiar izolacji po stronie DC oraz posiadać zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją. Obudowa falownika musi posiadać stopień ochrony minimum IP65. Falowniki muszą być wyposażone w manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu oraz system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej.

Falowniki muszą spełniać kryteria przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych.

Zastosowane falowniki muszą spełniać wymogi następujących dyrektyw oraz norm:

- dyrektywy 2014/53/UE oraz 2011/65/UE;
- normy EN 62109; 61000-6-2; 610006-3; 62109;
- zgodność z wymaganiami NC RfG;

W celu potwierdzenia ofertowania produktu zgodnego ze stawianymi wymaganiami

wymaga się dostarczenia wszystkich dokumentów, w tym kart katalogowych, certyfikatów, deklaracji zgodności, aprobat technicznych na etapie przetargu (wraz z ofertą).

Falowniki fotowoltaiczne zostaną zamontowane na dachu obiektu. Falowniki fotowoltaiczne należy zamontować zgodnie z zaleceniami i uwagami producenta. Nad falownikami fotowoltaicznymi wykonać zadaszenie ograniczające oddziaływaniu słońca oraz deszczu na jednostki. Falowniki fotowoltaiczne zaprojektowano na ścianie północnej nadbudowy, co dodatkowo zapobiega bezpośredniemu padaniu promieniowania słonecznego. Parametry dobranych falowników fotowoltaicznych zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Parametry dobrego falownika fotowoltaicznego 25 kW:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Moc maksymalna AC	25 000 W	mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa
Napięcie wyjściowe AC - faza do fazy / faza do przewodu zerowego (napięcie znamionowe)	380 / 220 ; 400 / 230	W przypadku zastosowania falowników jednofazowych należy zastosować 3 jednostki o takiej mocy wyjściowej AC	Karta katalogowa
Moc maksymalna DC	33 750 W	Nie mniej niż łączna moc modułów PV	Karta katalogowa
Max. napięcie wejściowe	900 V DC	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Częstotliwość sieci AC / zakres	50/60 Hz \pm 5	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Maks. prąd wyjściowy	38A	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Max. wydajność / wydajność wg norm EU	98,3% / 98%	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Gwarancja	12-25 lat	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Waga	48 kg	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Temperatura pracy	-20 °C ... +60 °C	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Wymiary	775 x 315 x 260 mm	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	max 4 W	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Interfejsy:	RS485, Ethernet, Zigbee, Wi-Fi, GSM	niedopuszczalna	Karta katalogowa

2.6 Optymalizator mocy

Działanie optymalizatorów mocy polega na szukaniu punktu mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu PV. Optymalizator pozwala utrzymać stałe napięcie w łańcuchu umożliwiając stałą wydajność falownika. Każdy optymalizator wyposażony jest w SafeDC, który automatycznie odłącza napięcie modułu, gdy dojdzie do wyłączenia sieci lub falownika.

Parametry dobrego optymalizatora o mocy 370W:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Nominalna moc wejściowa	370 W	Nie gorsze	Karta katalogowa
Max. napięcie wejściowe	60 V	Nie gorsze	Karta katalogowa
Zakres napięcia MPPT	8 - 60	Nie gorsze	Karta katalogowa
Max. prąd wejściowy	11	Nie gorsze	Karta katalogowa
Max. sprawność	99,5	Nie gorsze	Karta katalogowa
Max. prąd wyjściowy	15	Nie gorsze	Oświadczenie producenta
Max. napięcie wyjściowe	60	Nie gorsze	Świadectwo badań – Flash Test dla każdego typu modułu dostarczany wraz z ofertą
Wymiar	128x152x28	Nie gorsze	Karta katalogowa
Waga	665	Nie gorsze	Karta katalogowa

2.7 Rozdzielnica fotowoltaiczna Rpv

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wprowadzenia jej do instalacji elektrycznej obiektu zostanie zamontowana zbiorcza rozdzielnica naścienna Rpv o stopniu ochrony IP54 wykonana z materiału przewodzącego (I klasa izolacji) o założonych parametrach roboczych. Lokalizacja rozdzielnicy – do uzgodnienia z Inspektorem Nadzoru na etapie budowy.

2.8 Ochrona przeciwprzepięciowa

Usytuowanie urządzeń piorunowo ochronnych zostało przedstawione w opracowaniu instalacji elektrycznych. Dla zabezpieczenia przeciwprzepięciowego falowników od strony AC należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową typu 2, zabezpieczającą falownik fotowoltaiczny przed przepięciami w sieci elektroenergetycznej. Użytkownik obiektu powinien w swoim zakresie posiadać już zainstalowany w rozdzielnicy głównej ogranicznik typu 1 lub 1+2.

W celu zabezpieczenia strony DC instalacji należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową typu 2.

2.9 Okablowanie

a) Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)

Wszelkie połączenia modułów fotowoltaicznych zaprojektowano z wykorzystaniem dedykowanych złączek dla instalacji solarnych typu MC4.

Parametry techniczne złącz przewodów systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 63A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40oC - +85oC
- Stopień ochrony: IP65

Okablowanie między poszczególnymi kolektorami PV (grupą/stringami modułów PV) a inwerterami zaprojektowano przy wykorzystaniu kabli solarnych o poniższych parametrach:

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

b) Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)

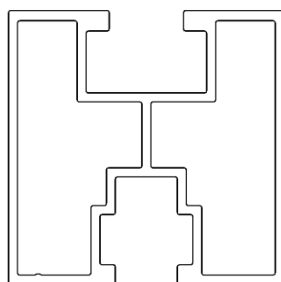
Między falownikami a rozdzielnicą główną instalacji fotowoltaicznej (Rpv) oraz rozdzielnią główną RG zaprojektowano przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej oraz poszczególnych falowników fotowoltaicznych. Przekrój zastosowanego przewodu został dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć.

2.10 KONSTRUKCJA

Na dachu budynku zaprojektowano moduły fotowoltaiczne w układzie „typowym”, optymalizującym uzyski energii elektrycznej, z uwzględnieniem dostępnego miejsca, geometrii budynku i innych towarzyszących elementów. Konstrukcja będzie zamontowana do stropu w sposób bezinwazyjny (bez naruszenia warstw stropowych).

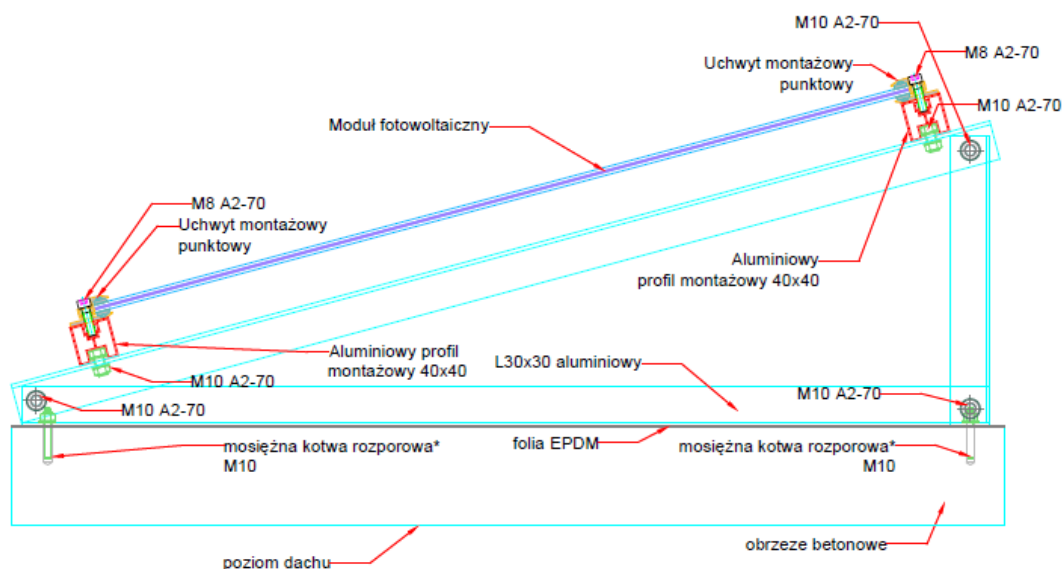
Bazę do montażu konstrukcji stanowią płyty betonowe/żelbetowe (balast dobrany na podstawie obliczeń wytrzymałościowych) rozmieszczone na warstwach dachu, do których za pomocą odpowiednio dobranych łączników jest przykręcana rama aluminiowa, stanowiąca przegubowy układ prętowy wykonany z profilu aluminiowego L30x30. Do ramy aluminiowej kręcone są aluminiowe, tłoczone szyny montażowe o przekroju 40x40mm. Stanowią one rygle, do których przy pomocy punktowych uchwytów, wypełnionych w środku gumową uszczelką, mocowany jest bez ramkowy moduł fotowoltaiczny w układzie góra-dół. System modułów PV dla dachów płaskich oparty jest na rozwiązaniu bez ramowym, ułatwiającym zsuwanie śniegu i ograniczającym nadmierne zabrudzenie modułów (brak jakichkolwiek ciągłych przeszkód przy spływie zanieczyszczeń czy śniegu).

Zaprojektowano indywidualny profil (rygiel) 40x40mm. Przekrój poprzeczny został pokazany na poniższym rysunku:



Podkonstrukcje zaprojektowano w układzie kratowym – połączenia prętów zaprojektowano, jako przegubowe. Pręty zaprojektowano w postaci kształtownika L40x40x4.

Powierzchnie kształtowników są wykończone powłokami tlenkowymi anodowymi lub powłokami poliestrowymi proszkowymi. Powłoki te stosuje się, jako zabezpieczenie przed korozją. Elementy łączące (wkręty samowierjące, wkręty wygwintujące, śruby, nakrętki, podkładki) stosowane do wykonywania połączeń, wykonane są ze stali nierdzewnej wg norm przywołanych w dokumentacji systemowej. Wsporniki stalowe wykonane są z blachy stalowej i zabezpieczone przed korozją, styki elementów stalowych z aluminium są odizolowane. Powierzchnie dekoracyjne kształtowników, w celu zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem w czasie obróbki, należy osłonić folią ochronną.



2.11 WYTYCZNE DLA BRANŻ

- a) Branża elektryczna
 - W rozdzielniczy głównej należy zapewnić pole na potrzeby odbioru energii z instalacji fotowoltaicznej oraz możliwość podłączenia analizatorów sieci na przyłączy głównego budynku na potrzeby SRE.
- b) Branża teletechniczna
 - Doprowadzić sieć LAN do rozdzielniczy zbiorczej instalacji fotowoltaicznej Rpv.
- c) Branża konstrukcyjna
 - Należy przyjąć obciążenie od paneli PV na poziomie 150kg/m²

2.12 INFORMACJE I WYTYCZNE DLA WYKONAWCY

Prace instalacyjne należy skoordynować z pozostałymi branżami. Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania robót.

Przedstawione rozwiązania zostały zaakceptowane przez Inwestora. Dopuszcza się równoważne rozwiązania (w oparciu, na produktach innych producentów) pod warunkiem spełnienia wszystkich poniższych warunków:

- Spełnienia, co najmniej tych samych właściwości technicznych i wizualnych

- Przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania) na etapie przetargu
- Uzyskaniu akceptacji Głównego Projektanta, Inwestora dla zamiennych, równoważnych rozwiązań na etapie przetargu.
- Uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru po przedstawieniu wyczerpujących parametrów technicznych i wizualnych proponowanych rozwiązań.

Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania, jakości u producenta i instrukcje techniczne należy zachować.

W celu potwierdzenia, jakości oferowanych usług, wymagane jest, aby Firma Wykonawcza (montażowa) instalacji fotowoltaicznej posiadała certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001 w zakresie projektowania systemów fotowoltaicznych oraz instalacji i serwisu systemów fotowoltaicznych lub równoważne, które należy dostarczyć wraz z ofertą.

Główny projektant oraz Inwestor na każdym etapie realizowania inwestycji może wymagać przedstawienia stosownych dokumentów, badań potwierdzających spełnianie przez wyroby deklarowanych parametrów.

Wszystkie roboty budowlane prowadzone muszą być przez osoby i firmy uprawnione zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” oraz innymi przepisami szczegółowymi wymienionymi we wcześniejszych punktach niniejszego opisu.

2.13 INFORMACJE DLA INWESTORA

Z uwagi na charakter planowanej inwestycji - montaż urządzeń fotowoltaicznych, oraz z lokalizacji tych obiektów brak jest jakiegokolwiek oddziaływania na działki sąsiednie. Moduły fotowoltaiczne nie emitują żadnego hałasu, żadnych substancji, nie wibrują, nie zaciniają oraz nie mają żadnego wpływu na zagospodarowanie działek sąsiednich. W żadnym przypadku nie pogarszają warunków użytkowania obiektów znajdujących się na terenie inwestycji oraz na działkach sąsiednich.

Obszar oddziaływania inwestycji całkowicie zamyka się na działce Inwestora.

3. SPIS RYSUNKÓW

Pv/1	SCHEMAT SYSTEMU PV
Pv/2	SCHEMAT ROZDZIELNICY RPV
Pv/3	PRZEKRÓJ PRZEZ KONSTRUKCJĘ BALASTOWĄ

Projektant: mgr. inż. Marek Szamocki upr. bud. LOD/1911/PWOE/12 w spec instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych./bez ograniczeń/	Sprawdzający: mgr inż. Jacek Frydrysiak upr. bud. 617/94/WŁ w spec instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych./bez ograniczeń/
---	---