



PROJEKT TECHNICZNY

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

INWESTOR**KOMENDA POWIATOWA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ
W BRZOSZOWIE**

ul. Mickiewicza 1, 36-200 Brzozów

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO**BUDOWA BUDYNKU KOMENDY POWIATOWEJ
PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ
I JEDNOSTKI RATOWNICZO-GAŚNICZEJ W BRZOSZOWIE
WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
ORAZ ZAPLECZEM SZKOLENIOWYM****ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO****MIEJSCOWOŚĆ: Brzozów****KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XVI****IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH****180201_4.0001.58/42**

Zespół autorski	Imię i Nazwisko	Specjalność i Nr uprawnień	Zakres opracowania	Podpis
Projektant	inż. Jacek KŁODOWSKI	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacji elektrycznych PDK/0213/PWOE/09	Instalacje elektryczne	
Sprawdzający	mgr inż. Robert NAJBAR	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacji elektrycznych PDK/0115/POOE/10	Instalacje elektryczne	

Spis treści

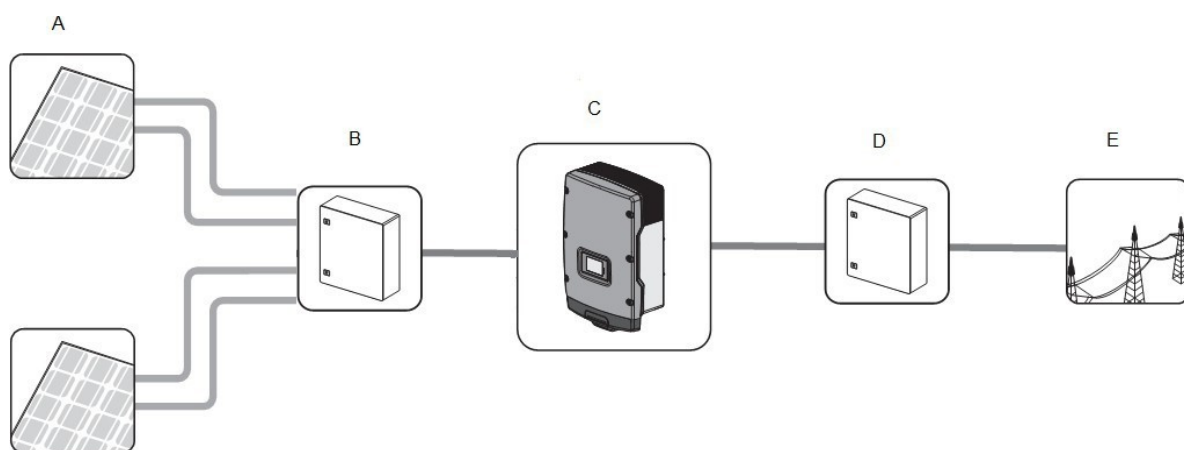
1 Opis rozwiązań projektowych.....	3
2 Moduły fotowoltaiczne	3
2.1 Moduły fotowoltaiczne dachowe.....	3
2.2 Moduły fotowoltaiczne na elewacji	5
3 Falowniki fotowoltaiczne.....	6
4 Optymalizator mocy	8
5 Wyposażenie rozdzielnic RGnN	9
6 Okablowanie.....	9
6.1 Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)	9
6.2 Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)	9
7 Konstrukcja.....	9
7.1 Konstrukcja systemowa do montażu modułów fotowoltaicznych dachowych.....	9
7.2 Fasada wentylowana zintegrowana systemowo z modułami fotowoltaicznymi	11
8 Informacje i wytyczne dla wykonawcy	12
9 Informacje dla Inwestora.....	12
Obszar oddziaływania inwestycji całkowicie zamyka się na działce Inwestora.....	12
10 Część rysunkowa	13
Rys. PTF-1 - Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej.....	13
Rys. PTF-2 - Rozmieszczenie modułów na dachu	13
Rys. PTF-3 - Rozmieszczenie modułów na elewacji.....	13
Rys. PTF-4 - Sposób montażu fasady wentylowanej z modułami PV	13
Rys. PTF-5 - Sposób montażu modułów dachowych szkło-szkło	13

1 Opis rozwiązań projektowych

Projektowany obiekt zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 34,8 kWp. Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej został przedstawiony na rysunku PTF-1 Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- moduły fotowoltaiczne szkło-szkło montowane na konstrukcji systemowej w układzie południowym na dachu obiektu;
- moduły fotowoltaiczne szkło-szkło montowane na konstrukcji na elewacji południowo-zachodniej;
- falownik fotowoltaiczny z optymalizatorami mocy współpracujące z modułami fotowoltaicznymi;
- zabezpieczenia po stronie AC i DC
- okablowanie prądu stałego (DC) i zmiennego (AC).

Poniższy rysunek pokazuje w obrazowy sposób połączenie systemu fotowoltaicznego do sieci operatora energetycznego.



Schemat zasadniczy połączenia systemu fotowoltaicznego:

A – Grupy modułów fotowoltaicznych (tzw. łańcuchy modułów)

B – Rozdzielnice DC wraz ze zintegrowanymi zabezpieczeniami

C – Falownik fotowoltaiczny DC/AC

D – Rozdzielnica główna obiektu RGnN. E – Sieć operatora dystrybucyjnego.

2 Moduły fotowoltaiczne

2.1 Moduły fotowoltaiczne dachowe

Na dachu budynku zostaną zamontowane 84 szt. modułów fotowoltaicznych o mocy 320Wp-350Wp każdy, wykonane w technologii szkło-szkło z krzemowymi, monokrystalicznymi ogniwami fotowoltaicznymi. Dopuszczalne jest zastosowanie modułów o innej mocy i porównywalnych parametrach oraz odpowiednio dopasowanej liczbie sztuk tak, aby moc całej instalacji była nie mniejsza niż projektowana.

Rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych zostało przedstawione na rysunku PTF-2.

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 co skutkuje wyższą efektywnością ogniw, całej instalacji i mniejszym stopniem degradacji ogniw.

Parametry zaprojektowanego pojedynczego modułu PV na dachu:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLKA	DOKUMENT
Typ ogniw w module PV	KRZEMOWE MONOKRYSTALICZNE	Brak	Karta katalogowa
Moc znamionowa modułu PV	320 Wp – 350 Wp		Karta katalogowa
Tolerancja mocy	+5W	Niedopuszczalne stosowanie modułów z ujemną tolerancją mocy	Karta katalogowa
Barwa ogniw fotowoltaicznych	Ciemna	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Ognioodporność	Frontowa i tylna warstwa modułu niepalna – materiał zaliczony do kategorii materiałów niepalnych i nie wydzielających dymu ani uwalniania płonących cząstek/kropli	niedopuszczalna	Oświadczenie producenta
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	niedopuszczalna	Świadectwo
LID	3%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	12 lat – 10% 25 lat - 20%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Typ szkła - szyba frontowa	O podwyższonej transmitancji, hartowane	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Temperatura	-40 do +85°C	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Max. Napięcie DC	1 000V	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Normy, certyfikaty	PN-EN 61730: 2007; 2012; 2013; 2014	równoważna	Certyfikat
	PN-EN 61215: 2005	równoważna	Certyfikat
	IEC 61701	równoważna	Certyfikat
	IEC 62716	równoważna	Certyfikat
	UNI 9177	równoważna	Certyfikat

2.2 Moduły fotowoltaiczne na elewacji

Na elewacji budynku zostaną zamontowane 25 szt. modułów fotowoltaicznych o mocy 320 Wp – 350 Wp każdy, wykonane w technologii szkło-szkło, monokrystaliczne ogniwa fotowoltaiczne. Dopuszczalne jest zastosowanie modułów o innej mocy i porównywalnych parametrach oraz odpowiednio dopasowanej liczbie sztuk tak, aby moc całej instalacji była nie mniejsza niż projektowana.

Rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych zostało przedstawione na rysunku PTF-3.

Parametry zaprojektowanego pojedynczego modułu PV na elewacji:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA	DOKUMENT
Typ ogniw w module PV	KRZEMOWE MONOKRYSTALICZNE	brak	Karta katalogowa
Moc znamionowa modułu PV	320 Wp – 350 Wp		Karta katalogowa
Tolerancja mocy	+5W	Niedopuszczalne stosowanie modułów z ujemną tolerancją mocy	Karta katalogowa
Barwa ogniw fotowoltaicznych	Ciemna	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Ognioodporność	Frontowa i tylna warstwa modułu niepalna – materiał zaliczony do kategorii materiałów niepalnych i nie wydzielających dymu ani uwalniania płonących cząstek/kropli	niedopuszczalna	Oświadczenie producenta
Flash test	każdego Wymagany dla modułu	niedopuszczalna	Świadectwo badań
LID	3%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	12 lat – 10% 25 lat - 20%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Temperatura	-40 do +85°C	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Max. Napięcie DC	1 000V	niedopuszczalna	Karta katalogowa

3 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) lub po 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.

Falowniki muszą 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

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

Parametry dobrego falownika fotowoltaicznego 25 kW:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA	DOKUMENT
Moc maksymalna AC	25 000 W	mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa
Napięcie wyjściowe AC - faza do fazy / faza do przewodu zerowego (napięcie znamionowe)	400 / 230	W przypadku zastosowania falowników jednofazowych należy zastosować 3 jednostki o takiej mocy wyjściowej AC	Karta katalogowa
Moc maksymalna DC	30 000 W	Nie mniej niż łączna moc modułów PV	Karta katalogowa
Max. napięcie wejściowe	900 V DC	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Max. prąd wejściowy	35	+1mm -0%	Karta katalogowa
Częstotliwość sieci AC / zakres	50/60 Hz ± 5	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Maks. prąd wyjściowy	38 A	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Gwarancja	12-25 lat	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Waga	45 ÷ 50kg	według obliczeń wytrzymałościowych	Karta katalogowa
Temperatura pracy	-20 °C ... +60 °C	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	max . 6 W	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Interfejsy:	RS485, Ethernet, , Wi-Fi, GSM	mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa

Parametry dobrego falownika fotowoltaicznego 7kW:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA	DOKUMENT
Moc maksymalna AC	7 000 W	mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa
Napięcie wyjściowe AC - faza do fazy / faza do przewodu zerowego (napięcie znamionowe)	400 / 230	W przypadku zastosowania falowników jednofazowych należy zastosować 3 jednostki o takiej mocy wyjściowej AC	Karta katalogowa
Moc maksymalna DC	8 500 W	Nie mniej niż łączna moc modułów PV	Karta katalogowa
Max. napięcie wejściowe	900 V DC	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Max. prąd wejściowy	11,5	+1mm -0%	Karta katalogowa
Częstotliwość sieci AC / zakres	50/60 Hz ± 5	niedopuszczalna	Karta katalogowa

Maks. prąd wyjściowy	12A	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Max. wydajność / wydajność wg norm EU	98% / 97,4%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Gwarancja	12-25 lat	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Waga	15 ÷ 20 kg	według obliczeń wytrzymałościowych	Karta katalogowa
Temperatura pracy	-20 °C ... +60 °C	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	Max 3 W	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Interfejsy:	RS485, Ethernet, Wi- Fi, GSM	mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa

4 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 układ, który automatycznie odłącza napięcie modułu, gdy dojdzie do wyłączenia sieci lub falownika.

Parametry wybranego optymalizatora:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA	DOKUMENT
Nominalna moc wejściowa	360 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 A	Nie gorsze	Karta katalogowa
Max. sprawność	99,5	Nie gorsze	Karta katalogowa
Max. prąd wyjściowy	15 A	Nie gorsze	Oświadczenie producenta
Max. napięcie wyjściowe	85 V	Nie gorsze	Świadectwo badań
Waga	do 0,7 kg	Nie gorsze	Karta katalogowa

5 Wyposażenie rozdzielnic RGnN

W rozdzielnicie głównej w polu przyłączenia falowników fotowoltaicznych należy stosować wyłączniki nadprądowe 3-biegunowe o charakterystyce C oraz znamionowej zwarciowej zdolności łączenia wynoszącej co najmniej 6kA. Dodatkowo w instalacjach z systemem fotowoltaicznym musi być przewidziane zastosowanie wyłącznika RCD typu B o prądzie różnicowym 100 mA.

6 Okablowanie

6.1 Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)

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

Parametry techniczne złączy przewodów systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 63A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C - +90°C
- 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 : 4/6/10 mm² ,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,

6.2 Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)

Między falownikami a rozdzielnicą główną RGnN 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.

7 Konstrukcja

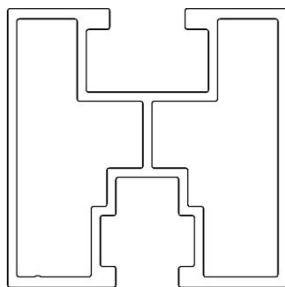
7.1 Konstrukcja systemowa do montażu modułów fotowoltaicznych dachowych

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).

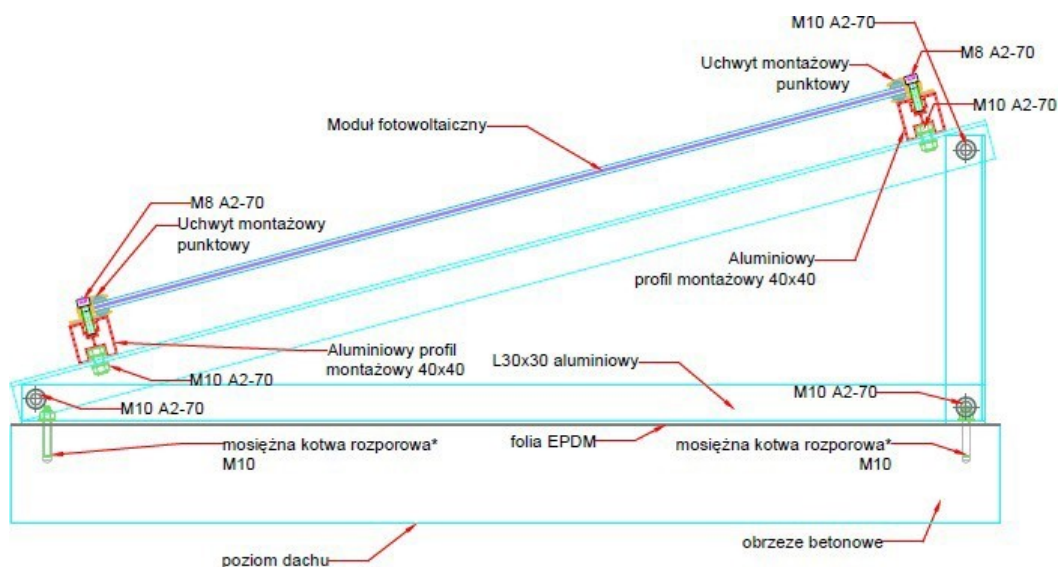
Bazę do montażu konstrukcji stanowią płyty betonowe/żelbetowe (balast dobrany na podstawie obliczeń wytrzymałościowych) rozmieszczone na warstwach dachu, do których

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 40x40 mm. Stanowią one rygle, do których przy pomocy punktowych uchwytów, wypełnionych w środku gumową uszczelką, mocowany jest moduł fotowoltaiczny w układzie góra-dół.

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 złączne (wkręty samowiercące, wkręty samogwintujące, 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 aluminiowymi są odizolowane. Powierzchnie dekoracyjne kształtowników, w celu zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem w czasie obróbki, należy osłonić folią ochronną.

7.2 Fasada wentylowana zintegrowana systemowo z modułami fotowoltaicznymi

Fasadę wentylowaną z modułami fotowoltaicznymi zaprojektowano na częściach nieprzeziernych elewacji. Zaprojektowany system fasady wentylowanej z modułami fotowoltaicznymi jest estetycznym i praktycznym rozwiązaniem, mającym na celu zapewnienie atrakcyjnego wyglądu okładziny zewnętrznej ściany oraz umożliwiającym pozyskanie energii elektrycznej w sposób zaplanowany.

Moduły fotowoltaiczne stanowiące okładzinę elewacji są wykonane w technologii szkło-szkło.

Konsole w żadnym wypadku nie mogą przenosić na konstrukcję fasady wentylowanej obciążeń z konstrukcji budynku. Zaprojektowany system mocowania kompensuje ruchy zarówno w pionie jak i poziomie. Celem zapewnienia prawidłowej wentylacji pomiędzy izolacją termiczną ściany a modułami PV projektuje się pustkę powietrzną o szerokości min 20mm. Wszystkie podpory, marki zaprojektowano jako wykonane z aluminium lub stali nierdzewnej. Wszystkie materiały należy odpowiednio zabezpieczyć antykorozyjnie aby nie wchodziły w reakcję ze sobą.

Kształtowniki aluminiowe zaprojektowanej fotowoltaicznej fasady wentylowanej wykonywane są w procesie przeróbki plastycznej ze stopu aluminium; EN AW-6060 T66 (AlMgSi0,5 F22) zgodnie z normami:

- skład chemiczny stopu PN-EN 573-3:1998, PN-EN 515:1996, (DIN 1725 T.1),
- kształt i wymiary kształtowników aluminiowych DIN 17615 T.3,
- własności mechaniczne PN-EN 755-2:2001, spełniając wymagania PN-EN 755-1:2001,

Uszczelki są wykonane z kauczuku syntetycznego EPDM wg DIN7863 i normy wykonawczej wg DIN7715 E2.

Elementy złączne (wkręty samowiercące, wkręty samogwintujące do blach, śruby, nakrętki, podkładki) stosowane do wykonywania połączeń, są wykonane ze stali nierdzewnej wg norm przywołanych w dokumentacji systemowej.

Wsporniki i łączniki aluminiowe wykonane są ze stopu aluminium AlMgSi0,5 F22 i zabezpieczone przed korozją powłokami tlenkowymi.

Rozwiązanie fasady wentylowanej dopuszczone do zastosowania musi posiadać krajową Aprobata Techniczną ITB. W przypadku braku takowego dokumentu jako alternatywę dopuszcza się wyroby, które posiadają wytrzymałościowe badania typu przeprowadzone przez jednostkę akredytowaną jaką jest Instytut Techniki Budowlanej, potwierdzające możliwość zastosowania wyrobu w ramach przedmiotowego zadania. Badania typu muszą

być przeprowadzone dla wyrobów zawierających elementy zgodnie z przekrojem stanowiącym integralną część dokumentacji i muszą być potwierdzone raportami z badań.

8 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
- Uzyskaniu akceptacji Głównego Projektanta, Inwestora dla zamiennych, równoważnych rozwiązań.
- Uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

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.

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

9 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 zacierają 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.

10Część rysunkowa

Rys. PTF-1 - Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej

Rys. PTF-2 - Rozmieszczenie modułów na dachu

Rys. PTF-3 - Rozmieszczenie modułów na elewacji

Rys. PTF-4 - Sposób montażu fasady wentylowanej z modułami PV

Rys. PTF-5 - Sposób montażu modułów dachowych szkło-szkło