PROJEKT PRZETARGOWY

DANE O PROJEKTOWANYM OBIEKCIE	
Nazwa	**Hala produkcyjna z częścią socjalną i zapleczem technicznym (rozbudowa hali istniejącej) =, zbiornikiem na azot, zbiornikiem retencyjnym rurowym V=30m^3, zbiornikiem bezodpływowym na ścieki technologiczne V=15m^3 oraz instalacja fotowoltaiczna i niezbędna infrastruktura**
Lokalizacja	**Łąka, gm. Trzebownisko część działki nr ewid. część 3212/10, 3212/12**
Branża	**ELEKTRYKA, FOTOWOLTAIKA**
Stadium	**Projekt Przetargowy**
DANE INWESTORA	
Nazwa	**Gaweł Zakład Produkcji Śrub S.A.**
Adres	**Palikówka 198, 35 073 Strażów**

SPIS OPRACOWANIA

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA 3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA 3
3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE 3
4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - TOPOLOGIA 4
5. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE - ELEWACJA 5
6. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE – DACH I GRUNT 7
7. KONSTRUKCJE POD MODUŁY 7
8. FALOWNIKI FOTOWOLTAICZNE 9
9. ROZDZIELNICA ZBIORCZA PRĄDU PRZEMIENNEGO „RGPV” 10
10. ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE TRASY KABLOWE 10
11. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA 11
12. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA I PRZECIW-PRZECIĄŻENIOWA 11
13. WYŁĄCZENIE PRZECIWPOŻAROWE PRĄDU 11
14. OKABLOWANIE I POŁĄCZENIA MODUŁÓW 12
15. OKABLOWANIE „AC” 13
16. ZABEZPIECZENIE PRZED WYPŁYWEM ENERGII DO SIECI OSD 13
17. TRANSPORT MODUŁÓW 13
18. UWAGI KOŃCOWE 13
19. SPIS RYSUNKÓW – INST. FOTOWOLTAICZNA 15

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Poniższe opracowanie jest projektem instalacji fotowoltaicznej, obejmującym swoim zakresem montaż modułów fotowoltaicznych i niezbędnej do ich prawidłowego działania instalacji elektrycznej, dla budynku hali produkcyjnej Zakładu Produkcji Śrub S.A. Gaweł w Łące, gmina Trzebownisko.

Opracowanie obejmuje :

- montaż modułów fotowoltaicznych cienkowarstwowych 70W na elewacji – 824 sztuki,
- montaż modułów ramkowych ultra light 300W na dachu budynku – 700 sztuk,
- montaż modułów ramkowych 300W na gruncie – 436 sztuk,
- montaż falowników fotowoltaicznych,
- montaż rozdzielnic RGPV oraz RDC,
- wykonanie zewnętrznych i wewnętrznych tras kablowych,
- podłączenie falowników do okablowania strukturalnego budynku.

Ze względu na gwarancję, sprawność działania serwisu, szybkość reakcji, dostępność oraz koszty wymaga się aby moduły fotowoltaiczne zlokalizowane na dachu i gruncie pochodziły od tego samego producenta.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt został przygotowany w oparciu o:

- wymagania Inwestora,
- obowiązujące normy i przepisy,
- rysunki techniczne budynku.

3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

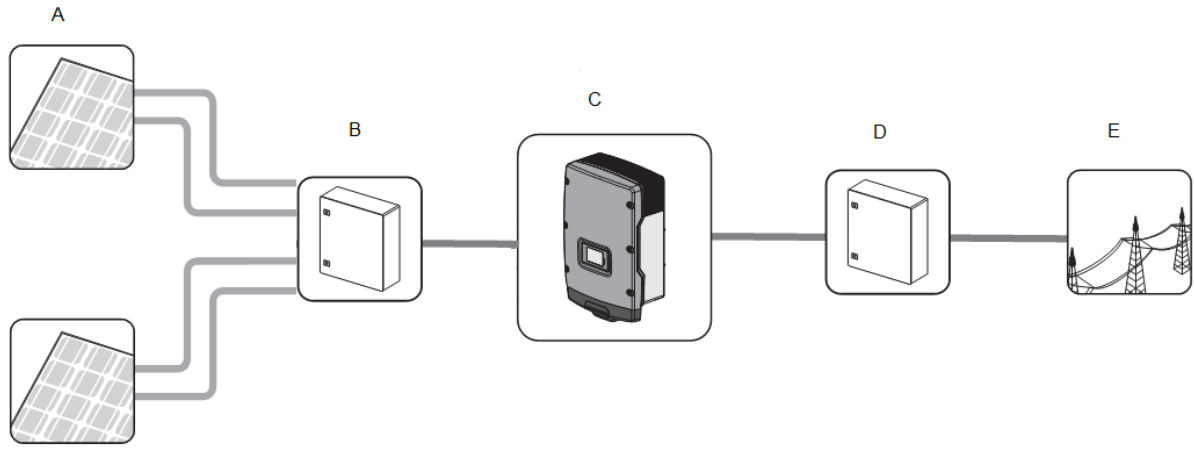
Instalacja fotowoltaiczna ma na celu wytworzenie energii elektrycznej przy użyciu modułów cienkowarstwowych o znamionowej mocy 70W oraz przy użyciu ramkowych modułów monokrystalicznych o znamionowej mocy 300W (warunki STC– temperatura ogniwa 25^{o}C, AM 1.5, promieniowanie 1000W/m2). Znamionowa moc instalacji fotowoltaicznej wynosi **398,4 kW**. Całość instalacji została zaprojektowana do wpięcia w projektowaną zbiorczą rozdzielnicę fotowoltaiki RGPV, a następnie do rozdzielnicy głównej

RG. Energia elektryczna wytworzona z instalacji fotowoltaicznej będzie wykorzystana w na potrzeby własne, a nadwyżka energii będzie sprzedawana do lokalnego dostawcy energii elektrycznej.

4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - TOPOLOGIA

Moduły fotowoltaiczne wytworzoną energię przesyłają do rozdzielnicy zbiorczej prądu stałego „RDC". Następnie energia jest przesyłana do falownika (w którym następuje przemiana energii prądu stałego na energię prądu przemiennego) i kolejno do rozdzielnicy zbiorczej prądu przemiennego „RGPV". Ostatnim etapem jest wpięcie się kablem z „RGPV" do istniejącej instalacji policznikowej elektrycznej budynku, w rozdzielnicy głównej. Rozdzielnica zbiorcza „RGPV" zawiera w sobie zespół urządzeń, stanowiących zabezpieczenie przez prądami przeciążeniowymi i zwarciowymi. Wytworzona w ten sposób energia elektryczna może być wykorzystana przez użytkownika instalacji.

Poniższy rysunek pokazuje ideowy schemat blokowy połączenia instalacji fotowoltaicznej z instalacją użytkownika nn (0,4 kV).



Schemat zasadniczy połączenia systemu fotowoltaicznego

A – Grupy paneli Fotowoltaicznych (tzw. łańcuchy paneli)

B – Rozdzielnice DC wraz ze zintegrowanymi zabezpieczeniami

C – Inwerter Fotowoltaiczny DC/AC

D – Rozdzielnica zbiorcza RGPV.

E – Sieć Dystrybucyjna Niskiego Napięcia (NN-0,4kV) Użytkownika.

Cały proces wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej rozpoczyna się na elewacji (moduły PV), a kończy się w rozdzielni głównej obiektu (inst. wewnętrzna użytkownika).

5. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE – DACH i GRUNT

Na dachu budynku oraz na gruncie projektuje się krzemowe ramkowe moduły fotowoltaiczne, o mocy min. 300W. Zaprojektowane moduły na dachu należy umocować na systemowym ruszcie posadowionym na belkach mocowanych do indywidualnie projektowanych konsol stalowych. Konsole mocowane do elementów konstrukcyjnych dachu budynku. Waga maksymalna modułu fotowoltaicznego posadowionego na dachu budynku 11kg. Kąt pochylenia każdego modułu względem poziomu wynosi 25°. Wzmocnienie po obwodzie modułu – ramka ze stopu aluminium.

Poniższa tabela przedstawia ogólne parametry modułów fotowoltaicznych 300W, montowanych na dachu obiektu:

PARAMETR	**WARTOŚĆ**	**DOPUSZCZALNA ODCHYŁKA**	**SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA**
Typ ogniw w module PV	Monokrystaliczne front-contact	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Sprawność ogniw w warunkach STC	19,4 %	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa
Temperaturowy współczynnik mocy	-0,4 %/°C	Nie gorszy	Karta katalogowa
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	niedopuszczalna	Świadectwo badań ‘ Flash Test” dostarczany wraz ofertą dla każdego typu ofertowanego produktu
LID	3%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	12 lat – 90% 25 lat – 83%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Szyba przędnia	0,85 mm	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Typ szkła - szyba frontowa	O podwyższonej transmitancji, hartowane/wzmocnione chemicznie metodą wymiany jonowej w celu zwiększenia wytrzymałości mechanicznej i twardości	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Ramka	Stop aluminium	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Wymiary	1801 x 997	+5mm -5mm	Karta katalogowa
Ciężar modułu	Max. 11 kg	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
ZASADY UŻYTKOWANIA			
Temperatura	-40 do +85°C	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Max. Napięcie DC	1 000V	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Odporność na prąd wsteczny	Min. 14A	Niedopuszczalna	Oświadczenie producenta

W celu zapewnienia wyrównania potencjałów, oraz ochrony instalacji na dachu, należy wykonać połączenia wyrównawcze konstrukcji paneli i ramki modułów, a następnie połączyć do instalacji odgromowej.

Na gruncie projektuje się krzemowe ramkowe moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300W. Zaprojektowane moduły na gruncie należy umocować na aluminiowo-stalowych konstrukcjach wsporczych wykonanych w formie stołów, zamocowanych na metalowych profilach stalowych posadowionych na gruncie. Kąt pochylenia każdego stołu przyjęto jako 30°.

Poniższa tabela przedstawia ogólne parametry modułów fotowoltaicznych 300W, wykorzystanych na gruncie:

PARAMETR	**WARTOŚĆ**	**DOPUSZCZALNA ODCHYŁKA**	**SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA**
Typ ogniw w module PV	Monokrystaliczne front-contact	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Sprawność ogniw w warunkach STC	19,4 %	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa
Temperaturowy współczynnik mocy	-0,4 %/°C	Nie gorszy	Karta katalogowa
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	niedopuszczalna	Świadectwo badań ‘ Flash Test” dostarczany wraz ofertą dla każdego typu ofertowanego produktu
LID	3%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	1 rok – 97% 12 lat – 90% 25 lat – 83%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Szyba przędnia	3 mm	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Typ szkła - szyba frontowa	Hartowane, odżelazione	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Ramka	Stop aluminium	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Wymiary	1801 x 997	+5mm -5mm	Karta katalogowa
ZASADY UŻYTKOWANIA			
Temperatura	-40 do +85°C	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Max. Napięcie DC	1 000V	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Odporność na prąd wsteczny	Min. 14A	niedopuszczalna	Oświadczenie producenta

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).

6. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE – ELEWACJA

Projektowane na elewacji budynku bezramkowe moduły fotowoltaiczne wykonane są z ogniw cienkowarstwowych CdTe, w technologii szkło/szkło, o mocy znamionowej 70W. Waga modułu fotowoltaicznego nie przekracza 12kg/m2. Wymiar pojedynczego modułu wynosi 1200mm x 600mm. Zaprojektowane moduły należy umocować do stalowo-aluminiowej konstrukcji wsporczej (mocowanie tylne, bez widocznych elementów mocujących od zewnatrz).

Poniższa tabela przedstawia ogólne parametry modułów fotowoltaicznych 70W:

PARAMETR	**WARTOŚC**	**DOPUSZCZALNA ODCHYŁKA**	**SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA**
Typ ogniw w module PV	Cienkowarstwowe, CdTe – tellurek kadmu	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Znamionowa moc modułu	70 W	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa
Napięcie maksymalne	1000 V	Nie gorszy	Karta katalogowa
Konstrukcja modułu	szkło-szkło, układ bezramkowy	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Mocowanie przewodów odprowadzających prąd	Konektor z wtyczkami Y-SOL4	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Przewody odprowadzające wygenerowany prąd	2x Φ1,5mm^2, biegun dodatni oraz ujemny, długość 0,65 m i 0,85 m	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa

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).

7. KONSTRUKCJE POD MODUŁY

Projektuje się trzy typy konstrukcji:

a) **Konstrukcje pod moduły fotowoltaiczne na dachu**.

Systemowe konstrukcje, mocowane na dachu budynku. Zaprojektowane moduły na dachu należy umocować na systemowym ruszcie aluminiowym posadowionym na belkach mocowanych do indywidualnie projektowanych konsol stalowych. Konsole mocowane do

elementów konstrukcyjnych dachu budynku. Elementy zabezpieczone antykorozyjnie. Szczegółową dokumentację należy przygotować na etapie wykonawczym.

b) Konstrukcje pod moduły fotowoltaiczne na gruncie

Konstrukcja naziemna pod moduły fotowoltaiczne w formie stołów (materiał stal i aluminium). Mocowanie stołów do profili stalowych posadowionych na gruncie i odpowiednio dociążonych balastem zgodnie z warunkami lokalnymi. Pochylenie stołów 30 stopni. Moduły ułożone na stołach horyzontalnie w rzędach. Główne elementy konstrukcji nośnej: słupy, belki wsporcze, płatwie, elementy śrubowe, elementy dociskające moduły. Wytrzymałość konstrukcji musi być dostosowana do lokalnych stref obciążeniowych. Elementy zabezpieczone antykorozyjnie. Szczegółową dokumentację należy przygotować na etapie wykonawczym.

c) Konstrukcje pod moduły fotowoltaiczne na elewacji.

Moduły fotowoltaiczne wieszane na systemowej aluminiowej konstrukcji w postaci fasady wentylowanej na południowej elewacji hali. Moduły są mocowane do rusztu za pomocą przyklejonych do nich w technologii klejenia strukturalnego wieszaków (tzw. backrail) wykonanych z anodowanego aluminium. Uchwyty mocujące moduły fotowoltaiczne do aluminiowego rusztu są niewidoczne, dzięki czemu fasada stanowi płaską szklaną powierzchnię bez listew maskujących, dociskowych, z zaznaczonymi podziałami pionowymi i poziomymi, które stanowią szczeliny o szerokości 20mm pomiędzy przylegającymi do siebie taflami szkła. Elementami składowymi systemu są: okładzina zewnętrzna w postaci modułów fotowoltaicznych mocowana do systemowej aluminiowej konstrukcji wsporczej (rusztu) w sposób niewidoczny, systemowa aluminiowa konstrukcja wsporcza (ruszt aluminiowy) mocowana do ściany zewnętrznej budynku oraz elementy służące do montażu modułów do rusztu oraz rusztu do elementów konstrukcyjnych budynku. Materiał profili konstrukcji wsporczej ze stopu aluminium AW6063/AW6060; skład chemiczny stopu zgodnie z EN 573-3 i EN 515; tolerancje wymiarów i kształtu zgodnie z EN 12020-2; własności mechaniczne stopu zgodnie z EN 755-2. Powierzchnie profili zabezpieczone przed korozją zgodnie z wymogami Qualanod lub Qualicoat. Elementy złączne (wkręty, śruby, nakrętki, podkładki) stosowane do wykonywania połączeń wykonane ze stali nierdzewnej wg norm zawartych w opisie dokumentacji systemowej. Wsporniki i uchwyty aluminiowe wykonane ze stopu aluminium EN AW-6060 T66 i 6063 T66. Wsporniki stalowe wykonane z blachy stalowej i zabezpieczone przed korozją, styki elementów stalowych i aluminiowych są odizolowane. Uchwyty konstrukcji wsporczej zamontowane będą do elementów konstrukcyjnych budynku przed wykonaniem robót ociepleniowych hali. System mocowania kompensuje ruchy

zarówno w pionie jak i poziomie. Wszystkie podpory, marki projektuje się jako wykonane z aluminium lub stali nierdzewnej. Wszystkie materiały należy odpowiednio zabezpieczyć antykorozyjnie aby nie wchodziły w reakcję ze sobą.

8. FALOWNIKI FOTOWOLTAICZNE

Falowniki fotowoltaiczne są istotnym elementem każdej instalacji fotowoltaicznej. Ich zadaniem jest przekształcenie wygenerowanej przez moduły fotowoltaiczne energii elektrycznej prądu stałego na prąd przemienny, a następnie poprzez rozdzielnicę zbiorczą RGPV zasilenie rozdzielnicy głównej użytkownika. W poniższym projekcie należy wykorzystać beztransformatorowe trójfazowe inwertery fotowoltaiczne.

Rys. Widok falownika fotowoltaicznego

Falowniki dla modułów dachowych należy zamontować na dachu. Falowniki dla modułów z elewacji należy zlokalizować na południowej ścianie głównej (wewnętrznej). Falowniki dla instalacji na gruncie należy zamontować na konstrukcjach wsporczych modułów gruntowych. Lokalizacje inwerterów w tych miejscach jest korzystna pod względem wolnego miejsca oraz okablowania. Falowniki są w wykonaniu n/t, posiadają graficzny interfejs użytkownika, są wykonane w II klasie ochronności, oraz posiadają dwa niezależne wejścia MPPT. Przy ich montażu należy uwzględnić minimalne odstępy 10-15cm w poziomie, oraz 20cm wolnej przestrzeni nad każdym falownikiem. Jest to związane z wewnętrznym układem chłodzenia. Zabudowywane falowniki charakteryzują się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w znacznym zakresie. Projektowane falowniki pozwalają na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całościowo. W celu zdalnego podglądu produkcji energii należy do jednego z falowników ułożyć skrętkę FTP cat5 z najbliższego gniazda internetowego, gdzie długość skrętki nie może przekraczać 90m. Wszystkie pozostałe falowniki należy połączyć ze sobą za pomocą skrętki. Wizualizacja będzie możliwa poprzez stronę internetową. Jeden z falowników będzie wyposażony w dedykowany im moduł komunikacyjny. Falowniki mają możliwość diagnostyki poprzez wewnętrzny system nadzorujący, oraz posiadają wbudowany rozłącznik po stronie DC. W przypadku braku zasilania sieciowego

każdy z inwerterów przechodzi automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

Każdy z falowników posiada:

- manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu,
- system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej (wentylacja mechaniczna),
- system kontroli parametrów każdego z wejść MPPT,
- system wzajemnej komunikacji między falownikami, w który można wpiąć sterownik PLC, który będzie odczytywał poszczególne parametry falowników.

9. ROZDZIELNICA ZBIORCZA PRĄDU PRZEMIENNEGO „RGPV"

Rozdzielnica zbiorcza RGPV ma za zadanie „zebrać" energię falowników i przesyłać dalej do rozdzielnicy głównej użytkownika. Projektowana rozdzielnica jest w wykonaniu natynkowym. Rozdzielnicę RGPV należy zamontować na ścianie pomieszczenia fotowoltaiki na parterze, w pobliżu rozdzielni głównej. Szczegóły odnośnie dokładnej lokalizacji – na etapie wykonawczym, po uzgodnieniu z inwestorem. Zaleca się, aby rozdzielnica RGPV miały przyłączenia od góry przez dławiki kablowe. Okablowanie między rozdzielnicami wykonać w korytkach kablowych.

10. ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE TRASY KABLOWE

Dla potrzeb okablowania instalacji fotowoltaicznej należy wykonać nowe trasy kablowe. Do prowadzenia okablowania wewnątrz budynku należy wykorzystać metalowe perforowane korytko kablowe (do uzgodnienia wg. rozwiązań przyjętych na etapie montażu instalacji). Wszystkie metalowe trasy kablowe należy uziemić. Przewody solarne na elewacji prowadzić w przestrzeni między modułami i ścianą elewacyjną, mocując je dodatkowo wzmocnionymi opaskami kablowymi (koloru czarnego, odporne na UV). Na dachu budynku należy wykonać nowe metalowe perforowane, deklowane korytka kablowe, łączące poszczególne sekcje modułów z rozdzielnicami RDC.

11. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Do ochrony przeciwporażeniowej w każdym obwodzie danego inwertera należy zabudować w rozdzielnicy RGPV wyłączniki nadmiarowo prądowe o charakterystyce C. Wyłączenie ochronne (przeciwporażeniowe) uzyskuje się poprzez szybkie wyłączenie w układzie TN-S. Dodatkowo w obwodach inwerterów zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe typu A, o znamionowym prądzie różnicowym 100mA, zgodnie z zaleceniem producenta falowników.

Zabudowane inwertery każdego dnia sprawdzają instalację obwodów DC poprzez pomiar rezystancji izolacji kabli DC. Jest to funkcja, która w przypadku wykrycia zwarcia lub złego stanu izolacji, natychmiast wyłącza uszkodzony obwód, oraz daje informację na wyświetlaczu inwertera o wykryciu nieprawidłowości. W przypadku, gdy zmierzone wartości nie mieszczą się w dopuszczalnym przedziale – falownik sam wyłącza uszkodzone obwody.

Wszystkie części przewodzące obce należy przyłączyć do instalacji głównej szyny wyrównania potencjałów. Wszystkie metalowe obudowy rozdzielnic należy połączyć z uziemieniem ochronnym.

12. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA I PRZECIW-PRZECIĄŻENIOWA

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego jest zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe typu II, instalowane po stronie napięcia stałego DC w rozdzielnicach RDC1, oraz typu II po stronie napięcia przemiennego AC w rozdzielnicy zbiorczej RGPV. Zabezpieczenie przed przeciążeniem po stronie napięcia DC zostało zrealizowane w oparciu o normę PN-HD 60364-7-712 (rozłączniki bezpiecznikowe, z bezpiecznikami o charakterystyce gPV). Do ochrony obwodu RGPV-RG należy zastosować wyłącznik mocy o odpowiednio dobranych parametrach.

13. WYŁĄCZENIE PRZECIWPOŻAROWE PRĄDU

Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – wyłącznik przeciw-pożarowy ma odcinać dopływ energii elektrycznej do wszystkich odbiorników z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. W celu zapewnienia odłączenia instalacji fotowoltaicznej od instalacji,

zabudowane falowniki mają funkcję automatycznego wyłączenia w przypadku braku napięcia zasilającego od strony rozdzielni głównej. Zgodnie z normami jest to zabezpieczenie podwójne. Automatycznie i niezależnie od czynników zewnętrznych, falownik przechodzi w stan uśpienia (wyłącza się) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. W wyniku zadziałania systemu P.POŻ budynku, odpowiednia rozdzielnica RGPV zostanie odłączona od instalacji wewnętrznej. W razie wyłączenia budynku – instalacja fotowoltaiczna zostanie wyłączona (RGPV). W przypadku akcji pożarowej nie będzie występowało napięcie niebezpieczne wewnątrz budynku. Dodatkowo w rozdzielnicach RDC należy umieścić rozłączniki RDC wyposażone w wyzwalacze wzrostowe. W razie potrzeby należy wyzwolić te rozłączniki z głównego wyłącznika PPOŻ (lub najbliższego obwodu z napięciem gwarantowanym). Moduły fotowoltaiczne w razie akcji pożarowej są mało palne i nie rozprzestrzeniają ognia, dlatego ich gaszenie jest potrzebne wyłącznie w naglącym przypadku. W czasie pożaru budynku, na którym znajduje się elektrownia PV, należy postępować tak, jak przy gaszeniu urządzenia elektrycznego pod napięciem.

14. OKABLOWANIE I POŁĄCZENIA MODUŁÓW

Do połączeń między modułami na elewacji należy wykorzystać dedykowane instalacjom fotowoltaicznym przewody . Połączenia modułów (strona DC) należy wykonać przewodami solarnymi, o parametrach jak niżej:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- żyły miedziane wielodrutowe,
- izolacja: polwinitowa na 90 °C
- powłoka: polwinitowa odporna na UV

Każdy moduł należy wyposażyć w dedykowane instalacjom fotowoltaicznym złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65. Złączki powinny być dobrane do przekrojów stosowanych przewodów. Złączki oprzewodowania systemu fotowoltaicznego powinny mieć następujące parametry:

- maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: do 30 A

- maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1 000 V
- termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C – +90°C
- stopień ochrony: min IP65

15. OKABLOWANIE „AC”

Oprzewodowanie za inwerterami fotowoltaicznymi zostanie wykonane przewodami miedzianymi z izolacją PVC. Połączenia między inwerterami a RGPV należy wykonać przewodami miedzianymi dobranymi do warunków obciążenia długotrwałego, oraz do spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

16. ZABEZPIECZENIE PRZED WYPŁYWEM ENERGII DO SIECI OSD

W wykonywanej instalacji fotowoltaicznej, nie należy montować zespołu urządzeń, stanowiącego zabezpieczenie przed wypływem energii do sieci elektroenergetycznej dostawcy energii. Energia z instalacji fotowoltaicznej zostanie wykorzystana na potrzeby własne, a nadmiar energii zostanie sprzedany do lokalnego dostawcy energii elektrycznej.

17. TRANSPORT MODUŁÓW

Przy transporcie modułów fotowoltaicznych należy zachować szczególną ostrożność. Moduły należy transportować w sposób bezpieczny dla nich i odpowiednio zabezpieczyć, aby nie spowodować ich uszkodzeń (widocznych uszkodzeń mechanicznych, oraz uszkodzeń nie widocznych gołym okiem tzw. mikropęknięć, wpływających negatywnie na dalszą pracę modułów). Należy zadbać o osłony, oraz o przekładki między modułami. Warto stosować przezroczyste osłony, aby osoby transportujące miały świadomość co jest przedmiotem transportu.

18. UWAGI KOŃCOWE

Prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi aktualnie normami i przepisami. Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo przy wykonywaniu wszelkich prac. Prace wykonywać należy pod nadzorem osoby uprawnionej. Po wykonaniu prac montażowych, przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać wymagane przepisami niezbędne pomiary i badania.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

W projekcie wykonawczym podano rozwiązania i wymagania zaakceptowane przez Zamawiającego. Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji, projekcie wykonawczym służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się zamienne rozwiązania (w oparciu, na produktach innych producentów) pod warunkiem spełnienia wszystkich poniższych warunków:

- Spełnienia co najmniej tych samych właściwości technicznych
- Przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania) na etapie przetargu, wraz z ofertą
- Uzyskaniu akceptacji Głównego Projektanta i Inwestora dla zamiennych, równoważnych rozwiązań na etapie przetargu.

Brak spełnienia powyższych warunków na etapie przetargu jest jednoznaczne z ofertowaniem przez Oferenta produktów zgodnych w 100% ze specyfikacją podana w Projekcie Przetargowym. Po przetargu Inwestor nie przewiduje wprowadzania jakichkolwiek zmian materiałowych w stosunku do zaprojektowanych i podanych w projekcie.

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 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.

19. SPIS RYSUNKÓW – INST. FOTOWOLTAICZNA

- PV-01 Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej.
- PV-02 Schemat elektryczny połączeń DC.
- PV-03 Schemat ogólny rozdzielnicy RGPV.
- PV-04 Wpięcie instalacji PV do RG.
- PV-05 Lokalizacja modułów - dach.
- PV-06 Lokalizacja modułów – elewacja.
- PV-07 Lokalizacja modułów – grunt.