

PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Inwestycja: BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY PRZYŁĄCZENIOWEJ 10 kWp, WOLNOSTOJĄCEJ NA TERENIE.

Adres: Działka nr ewid. 321/7 obr. Głusko, 66-520 Dobiegniew

Inwestor: Nadleśnictwo Głusko

Branża: ELEKTRYCZNA

Oświadczenie:

Zgodnie z art.20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 - Prawo Budowlane z uwzględnieniem zmiany z dnia 16 kwietnia 2004 r., niżej podpisani oświadczamy, że przedmiotowy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Zespół projektowy

Branża		Imię i nazwisko	Podpis
Elektryczna	PROJEKTANT:	Marian Maryniak upr. Bud. GW 54/84	
	SPRAWDZAJĄCY:	Marian Maryniak upr. Bud. GW 54/84	

Choszczno, LISTOPAD 2017 r.

Spis treści

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
1.2. Zakres opracowania.....	3
1.3. Podstawy prawne, przepisy i dokumenty.....	3
1.4. Stan istniejący.....	4
1.5. Ocena wpływu zamierzenia na środowisko.....	4
1.6. Układ pomiarowy.....	5
1.7. Moduły fotowoltaiczne.....	5
1.8. Inwerter (przetwornica).....	7
1.9. Opis połączeń.....	8
1.9.1. Prowadzenie instalacji DC.....	9
1.9.2. Prowadzenie instalacji AC.....	9
1.10. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej.....	10
1.13. UWAGI KOŃCOWE.....	11

Rysunki:

- rysunek E-1, plan realizacyjny wolnostojącego systemu fotowoltaiki
- rysunek E-2, system TF-58
- rysunek E-3, system TF-58
- rysunek E-4, schemat jednokreskowy połączenia rozdzielnic DI
- rysunek E-4, schemat jedno kreskowy połączenia rozdzielnic

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt sieciowej instalacji fotowoltaicznej (PC), służącej do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, ukierunkowanej na wykorzystanie energii elektrycznej na własne potrzeby budynku warsztatowego z pomieszczeniami magazynów i chłodni w Głusku.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,05 kWp będzie stanowiła źródło energii elektrycznej na własne potrzeby budynku warsztatowego i magazynów chłodni, wyposażona zostanie w elektroniczny system automatyki, którego celem będzie sterowanie mocą systemu fotowoltaicznego.

Instalacja fotowoltaiczna zostanie połączona z instalacją elektryczną budynku warsztatowego z pomieszczeniami magazynów i chłodni, energia elektryczna produkowana przez instalację fotowoltaiczną będzie wykorzystywana na potrzeby własne obiektu i wersji przyłączonej do sieci.

1.2. Zakres opracowania.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Montaż modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy 260 Wp/szt.,
- Montaż inwertera (przetwornicy),
- Wykonanie instalacji po stronie stało napięciowej DC systemu fotowoltaicznego, w korytkach kablowych mocowanych do konstrukcji systemu,
- Wykonanie okablowania strony AC systemu fotowoltaicznego z doprowadzeniem kabla YKYżo 5 x 10 mm² do istniejącej rozdzielni RG, do miejsca przyłączenia, do sieci elektroenergetycznej 0,4 kV.

1.3. Podstawy prawne, przepisy i dokumenty.

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

1.4. Stan istniejący.

Budynek posiada zasilanie przez sieć niskiego napięcia z układem pół pośrednim pomiaru zużycia energii elektrycznej w istniejącym budynku.

Planuje się wykorzystać istniejące przyłącze zlokalizowane w rozdzielniczy głównej TG budynku.

Projekt nie ingeruje w istniejący układ zasilania obiektu z wydanymi warunkami WTP Enei Operator.

Instalacja fotowoltaiczna (PV) zostanie wykonana w systemie wolno stojącym, dwu podporowym czterorzędowym mocowanym w ziemi, dedykowany jest system TF-58 Remor. Moduły fotowoltaiczne (PV) zostaną zamocowane z wykorzystaniem mocowań konstrukcji systemowych typu TF-58.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 39 szt. modułów polikrystalicznych o mocy 260 Wp każdy, pracujących w układzie „on-grid”.

Moc instalacji fotowoltaicznej wynosi łącznie 10,05 kWp, strona AC.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna jest instalacją typu „on-grid” przyłączoną do sieci elektroenergetycznej.

Wyprodukowana energia elektryczna prądu stałego zostaje zamieniona w przetwornicy DC/AC na energię prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 0,4 [kV].

Energia elektryczna produkowana przez instalację fotowoltaiczną będzie wykorzystywana na potrzeby własne obiektu i wersji przyłączonej do sieci.

1.5. Ocena wpływu zamierzenia na środowisko

Przedmiotowa instalacja wykonana będzie jako wolno stojąca na działce, i będzie mocowana w ziemi, 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.

1.6. Układ pomiarowy

Do pomiaru energii elektrycznej będzie istniejący pół pośredni układ pomiarowy 3 faz., oparty na czterokwadrantowym liczniku energii elektrycznej.

Liczniki tego typu pozwalają na rejestrację mocy czynnej oraz biernej w obu kierunkach i we wszystkich kwadrantach.

Dokładność pomiaru energii czynnej, wg IEC 62053-21, powinna być klasy 1, zaś energii biernej, wg IEC 62053-23 dokładność pomiaru wynosi 1%.

Licznik ten powinien posiadać zdolność rejestrowania i przechowywania w pamięci przebiegów obciążenia w programowalnym zakresie, od 1 do 60 minutowym okresie uśredniania oraz zaprogramowania na automatyczne zamykanie okresu obliczeniowego. Zaprojektowano zegar synchronizujący np. MK-6, umożliwiający synchronizację czasu w przemysłowych urządzeniach pomiarowych, komputerach i innych urządzeniach elektronicznych wymagających precyzyjnego czasu.

Zegar powinien mieć możliwość współpracy z atomowym wzorcem czasu przekazywanym przez system DCF77.

Zabezpieczeniem układu pomiarowego po stronie instalacji PV jak i po stronie sieci będą rozłączniki nad prądowe typu S, które stanowią zabezpieczenie przed i za licznikowe.

Licznik powinien mieć możliwość zabudowania modułu komunikacyjnego GSM/GPRS, który pozwoli na komunikację z zakładem energetycznym.

1.7. Moduły fotowoltaiczne

Baterie słoneczne są to ogniwa półprzewodnikowe, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny.

Energia z zespołów modułów fotowoltaicznych przekazywana jest poprzez rozdzielnicę DC i inwerterów do węzła energetycznego zlokalizowanego w rozdzielni głównej RG.

Ogniwa połączone między sobą tworzą moduły (panele) fotowoltaiczne (PV), z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych DC do inwerterów (przetwornic).

Moduły fotowoltaiczne (PV) umieszczone na systemowych konstrukcjach, są łączone w łańcuchy kablami DC, kable będą prowadzone w korytku kablowym o wymiarze 100x60 mm ocynk.

W projekcie dedykowane są panele fotowoltaiczne typu **SV60P.4-260**.

Po ułożeniu kabli DC o przekroju 6 mm² w korytkach, należy założyć pokrywy na korytka, w celu uzyskania ekranowania instalacji fotowoltaicznej, oraz uziemić z projektowaną instalacją. Korytka będą mocowane do konstrukcji paneli fotowoltaicznych.

Trasy korytek i parametry przedstawiono na rys. E1.

Wymagania dla stosowanych modułów fotowoltaicznych (wartości minimalne):

Moduły fotowoltaiczne powinny posiadać: - antyrefleksyjną powłokę na szkło dla wyższej absorpcji światła, - pakowanie w systemie zabezpieczającym przed mikropęknięciami, - jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 "Moduły fotowoltaiczne z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu" lub PN-EN 61646 "Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne - Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu" lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą.

Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być wcześniejsza niż 5 lat.

Dane techniczne panelu: SV60P.4-260 (panel dedykowany)

Moc maksymalna	PMPP[W]	260
Tolerancja	[%]	5
Napięcie toru otwartego	Uoc[V]	37,7
Napięcie maksymalne	UMPP[V]	31
Maksymalne natężenie prądu	IMPP[A]	8,9
Sprawność modułu	[%]	16
Sprawność ogniwa	[%]	17,2
Typ ogniwa	[mm]	156x156 (Polikryształ)
Ilość ogniwa	Pcs	60(6x10)
Współczynnik straty temperaturowej γ_T	[%/ 0C]	-0,33
Współczynnik straty temperaturowej γ_T	[%/ 0C]	0,05
Współczynnik straty temperaturowej T	[%/ 0C]	-0,3
Temperatura pracy	[0C]	-40 do 80

Maksymalny bezpiecznik połączeń szeregowych	[A]	15
Wymiaru panelu (wys*szer*grubość)	[mm]	1670 x 995 x 38
Waga	[kg]	18

1.8. Inwerter (przetwornica)

Zadaniem inwertera (przetwornicy) jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły PV na prąd przemienny, i przekazanie jej do instalacji elektrycznej.

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano inwerter (przetwornicę) typ ABB PVI-10.0/12.5-TL-OUT (1 szt.).

Inwerter tego typu po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) automatycznie synchronizuje się z siecią elektroenergetyczną Operatora Systemu Dystrybucyjnego (OSD). Po zaniku napięcia OSD inwerter przejdzie 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 anty wyspowe").

Urządzenia łączeniowe jednostek wytwórczych współpracujące z inwerterem umieszczonym po stronie prądu przemiennego (0,4 kV).

Oprócz sterowania, inwerter posiada również opcję monitoringu pracy systemu.

Inwerter posiada własne układy regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć.

W inwerter wbudowano zabezpieczenia przed potencjalnie szkodliwymi prądami wstecznym, rozłącznik strony stała prądowej DC na czas serwisu, ograniczniki przepięć klasy II oraz system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej.

Jako przemiennik częstotliwości przewidziano 1 inwerter trójfazowy AC/DC o mocy 10 kW, Inwerter należy montować na konstrukcji przy szafce DI, termoutwardzalnej z fundamentem. Zabezpieczyć przed działaniem warunków atmosferycznych.

Skrzynka II klasy ochronności wyposażona w zamek energetyczny oznakowana „Urządzenie elektryczne – Nie dotykać”.

Lokalizację każdorazowo ustalić z użytkownikiem obiektu w możliwie najmniejszym oddaleniu od modułów PV.

1.9. Opis połączeń.

Połączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli solarnych dla instalacji stało prądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm². Kable należy układać w korytku kablowym zamontowanym bezpośrednio do konstrukcji, kable należy układać tak by uniknąć zbliżeń i skrzyżowań kabli z przewodami instalacji odgromowej, minimalna odległość pozioma i pionowa którą należy zachować wynosi 1m, tak by podczas wyładowania atmosferycznego pole elektromagnetyczne powstałe wokół przewodu instalacji odgromowej, nie za indukowało się w instalacji fotowoltaicznej.

Do połączeń szeregowych i równoległych należy stosować konektory MC 4, o klasie ochrony: IP 65

Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych w korytkach kablowych o wym. 100x60mm osłoniętych, i za pomocą rur osłonowych, przy czym rury osłonowe PVC i korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych, i będą odporne na promieniowanie UV.

Dodatkowo instalacja fotowoltaiczna jest ekranowana przez zamknięte metalowe korytka kablowe, które ogranicza powstawanie przepięć indukowanych.

Wszystkie połączenia konstrukcji stalowej paneli i korytek kablowych należy połączyć połączeniami śrubowymi z instalacją uziomu.

Instalację poziomą i zwody pionowe należy wykonać z zastosowaniem drutu Fe Zn fi 8 mm. Rezystancja instalacji nie powinna przekroczyć 10 Ω.

Falownik zostanie połączony z rozdzielnicą Inwerterów RW-1 za pomocą kabla YKY 0,6/1kV 5x10mm², kabel układać w ziemi na głębokości 0.8 m linia falistą, w warstwie piasku 2 z 10 cm.

Kabel na całej długości przykryć folią koloru niebieskiego 25 cm nad kablem.

Na kabel nałożyć oznaczniki opisując na nich typ i przekrój kabla, napięcie zasilania, rok budowy i właściciela.

Przy skrzyżowaniach kabla z istniejącymi sieciami podziemnymi zachować minimalne odległości przewidziane normą, pod drogą kabel osłonić w przepuście AROT fi 100.

Trasę kabla przedstawiono na rys. E-1

Do odbioru końcowego przedstawić inwentaryzację geodezyjną ułożonego odcinka kabla oraz niezbędne protokoły pomiaru.

Całość prac przy budowie linii kablowej wykonać zgodnie z obowiązującymi normami

PN-IEC 60364-5525 oraz z PN-IEC 60364-5-523

Zasilająca sieć niskiego napięcia pracować będzie w układzie TN-C.

Strona zmiennoprądowa (AC) zabezpieczona zostanie wyłącznikiem nadmiarowo prądowym S314.

Wyprowadzenie mocy z rozdzielnic DI zostanie zrealizowane za pomocą kabla typu YKY 5x10mm² do rozdzielnic RW-1, zlokalizowanej w pomieszczeniu magazynu.

Z rozdzielnic RW-1 zostanie zrealizowane połączenie z istniejącą rozdzielnicą RG, która jest zasilana z szafki ZKP z układem pomiarowym - licznikiem mierzącym energię wyprodukowaną przez źródło fotowoltaiczne.

Kabel poprowadzony do miejsca przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynku, tj. do rozdzielnic RG znajdującej się w magazynie budynku.

Zabezpieczeniem kabla odpływowego do sieci wewnętrznej stanowić będzie rozłącznik typu FR 304.

1.9.1. Prowadzenie instalacji DC

Od poszczególnych paneli zlokalizowanych na konstrukcji do szafy DI i inwertera należy prowadzić przewody DC po trasach w korytkach kablowych, po ułożeniu kabli należy założyć na korytka kablowe pokrywy na całej długości.

Korytka kablowe i konstrukcję stalowo-aluminiową z zabudowanymi panelami należy uziemić.

1.9.2. Prowadzenie instalacji AC

Kabel YKYżo 5x 10mm² od inwertera zlokalizowanego obok rozdzielnic DI, do rozdzielni RW-1 zlokalizowanej w pomieszczeniu magazynu, należy prowadzić w rowie kablowym na głębokości 0,8m

Przejście przez ścianę uszczelnić masą do odporności ogniowej przegrody.

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.

1.10. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Jeżeli wykonujemy instalację fotowoltaiczną mocowaną na ziemi, to zgodnie z wymogami aktualnych przepisów każdy obiekt budowlany, w tym również obiekty z systemami PV umieszczonymi na terenie, należy chronić przed skutkami wyładowań atmosferycznych bezpośrednich i pobliskich, jeżeli ryzyko wystąpienia szkód piorunowych, wyznaczone zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 62305-2 (norma dotycząca zarządzania ryzykiem przy ochronie odgromowej) jest większe niż ryzyko tolerowane.

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowić będą modułowe ograniczniki przepięć typ 2, DG M TNS 275 FM, firmy DEHNguard.

Inwerter zostanie zabezpieczony ochronnikiem przepięciowym, zabezpieczenie przepięciowe Inwertera zainstalowane zostaną w rozdzielnicy DI, schemat połączenia przedstawiono na rys. E-4.

Dodatkowo falowniki wyposażone będą fabrycznie w ograniczniki przepięć DC typu II.

Po stronie zmiennoprądowej ochronnik zostanie zlokalizowany w miejscu wprowadzenia kabli do rozdzielnicy, wówczas należy zabudować w rozdzielnicy głównej zgodnie z zasadami ochrony odgromowej ogranicznik przepięć typu 1+2 (poziom ochrony poniżej 2,5kV), jak np. DS130VG, schemat rozdzielnicy RW-1 przedstawiono na rys. E-4

Do połączenia kabli instalacji DC z ogranicznikami przepięć dla fotowoltaiki dedykuje się zastosowanie zacisków śrubowych typu V, KN T136I, maks. prąd obciążenia 32A 950A) firmy CITEL.

Połączenia wykonać przewodami o długości <0,5m i przekroju nie mniejszym niż 16 mm².

UWAGA! napięcie D C w odcinku instalacji fotowoltaicznej od modułów PV do inwertera w rozdzielnicy DI będzie utrzymywane.

Uwaga: w miejscach widocznych, na instalacji odgromowej należy umieścić informację „Podczas burzy zabrania się przebywania w odległości mniejszej niż 3 m od elementów instalacji odgromowej”.

1.13. UWAGI KOŃCOWE

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.

Dopuszcza się stosowanie innych równoważnych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów spełniających co najmniej parametry podane w opracowaniu, pod warunkiem przedstawienia wyczerpujących materiałów spełnienia wymogów opisanych w projekcie i na ich podstawie uzyskania akceptacji Projektanta i Inwestora.

Wymagania dotyczące właściwości materiałów przywołane w dokumentacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, aprobaty techniczne dopuszczenia do stosowania, uzyskania akceptacji projektanta).

Minimalna gwarancja na podzespoły instalacji fotowoltaicznej i roboty montażowe 5 lat, na moduły PV 10 lat.

Dobre w projekcie instalacji fotowoltaicznej urządzenia i materiały, z ewentualnym wskazaniem typu urządzenia, marki, czy producenta, zostały dobrane celem opracowania projektu.

