

1. OPIS TECHNICZNY

2. INFORMACJA BIOZ

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

4. RYSUNKI:

- Nr E1: Schemat ideowy połączenia modułów
- Nr E2: Schemat ideowy instalacji
- Nr E3: Rozdzielnica AC RG pv
- Nr E4: Rozdzielnica AC od R1 do R4
- Nr E5: Rozdzielnica AC R5
- Nr E6: Rozdzielnica DC R1 (inw. 1)
- Nr E7: Rozdzielnica DC R2 (inw. 2)
- Nr E8: Rozdzielnica DC R3 (inw. 3)
- Nr E9: Rozdzielnica DC R4 (inw. 4)
- Nr E10: Rozdzielnica DC R5 (inw. 5)
- Nr E11: Komunikacja systemu
- Nr E12: Rozmieszczenie systemu fotowoltaicznego, WLZ
- Nr E13: Instalacja odgromowa, kanalizacja kablowa

1. OPIS TECHNICZNY

1. 1. Wstęp

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych instalacji fotowoltaicznej na gruncie o mocy 98,80kW zlokalizowanej na dz. nr. 16/18 obr. 004 w miejscowości Świdwin, woj. zachodniopomorskie

1. 2. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora:
- przyjęto moduły polikrystaliczne RECOM AMUR LEOPARD 260Wp
- projekt urbanistyczno - architektoniczny
- obowiązujące normy i przepisy

1.3. Dane instalacyjne:

Moc przyłączeniowa:

- wprowadzana do sieci: 98,80kW
- pobierana z sieci: 1 kW

1.4. Stan projektowany

Projektuje się elektrownię słoneczną, składającą się z 380 modułów polikrystalicznych o mocy 260Wp. Moduły montowane na konstrukcjach wsporczych systemowych typu Tree System. Moduły zasilają lokalną sieć energetyczną poprzez rozdzielnice DC, inwertery, rozdzielnice AC oraz złącze kablowe z układem pomiarowym. Złącze kablowe wraz z układem pomiarowym stanowi oddzielne opracowanie. Stacja transformatorowa – istniejąca. Całość zlokalizowano na otwartym terenie. Projektowaną elektrownię słoneczną należy zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich poprzez ogrodzenia ochronne oraz monitoring wizyjny.

1.4. Rozdzielnice i tablice elektryczne.

1.4.1 Rozdzielnice AC

Projektuje się rozdzielnice elektryczne AC od R1 do R5, które zlokalizowane będą bezpośrednio przy inwerterach. Rozdzielnice zasilane będą z szeregów modułów fotowoltaicznych poprzez inwertery kablami 5-cio żyłowymi. Podłączenie rozdzielnic do sieci projektuje się poprzez rozdzielnicę główną R-G PV, złącze kablowe z układem pomiarowym (oddzielne opracowanie) zlokalizowane obok istniejącej stacji transformatorowej, za pomocą kabli 4 - żyłowych.

Rozdzielnica: „R1 do R5”

Lokalizacje:

- R-1 – rzut zagospodarowania rząd modułów fotowoltaicznych nr 1
- R-2 – rzut zagospodarowania rząd modułów fotowoltaicznych nr 2
- R-3 – rzut zagospodarowania rząd modułów fotowoltaicznych nr 3
- R-4 – szczyt rzut zagospodarowania rząd modułów fotowoltaicznych nr 4
- R-5 – rzut zagospodarowania rząd modułów fotowoltaicznych nr 5

budowa: obudowa hermetyczna wieszana na konstrukcji $h_{\min}=0,6\text{m}$ od powierzchni gruntu

napięcie znamionowe izolacji: 660V

napięcie zasilania: 400/230V

stopień ochrony: IP54

stopień ochrony po otwarciu drzwiczek: IP2x

klasa ochronności : II

Rozdzielnica: „RG PV”

Lokalizacja:

Szczyt rzędu modułów fotowoltaicznych nr 8

budowa: prefabrykowana obudowa na fundamencie betonowym o $h_{\min}=0,6\text{m}$ od powierzchni gruntu

napięcie znamionowe izolacji: 660V

napięcie zasilania: 400/230V

stopień ochrony: IP54

stopień ochrony po otwarciu drzwiczek: IP2x

klasa ochronności : II

Po wprowadzeniu do rozdzielnic kabli należy dokładnie uszczelnić pozostałą przestrzeń, celem zabezpieczenia przed dostępem wody.

1.4.2 Rozdzielnice DC

Projektuje się rozdzielnice DC zlokalizowane przy inwerterach. Rozdzielnie zasilane są z szeregów modułów fotowoltaicznych przewodami np. typu TECSUN PV-1 lub zamiennymi o parametrach nie gorszych. Rozdzielnice należy montować do konstrukcji wsporczych poszczególnych rzędów modułów fotowoltaicznych. Ich dokładną lokalizację przedstawiono na rysunku zagospodarowania terenu.

- budowa: hermetyczna wieszana
- napięcie znamionowe izolacji: 1000VDC
- stopień ochrony: IP65
- stopień ochrony po otwarciu drzwiczek: IP2x

Rozdzielnice zabezpieczają poszczególne inwertery po stronie napięcia stałego. Schematy połączeniowe przedstawiono na załączonych rysunkach. W rozdzielnicach zastosowano ograniczniki przepięć Typu 1+2 (B+C) na 1000V DC oraz rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami topikowymi o charakterystyce gPV. Ze względu na to, że inwertery posiadają tylko jedno wejście MPPT zastosowano diody prostownicze Schottky'ego przeciw prądom wstecznym.

1.5. Inwertery

Projektuje się inwertery np. typu Froniu Symo 20.0-3-M oraz Froniu Symo 15.0-3-M lub inne inwertery o parametrach nie gorszych. Inwertery należy montować na konstrukcjach wsporczych modułów fotowoltaicznych od strony północnej, gdzie nie będą poddawane stałemu oddziaływaniu promieni słonecznych, dokładną lokalizację przedstawiono na zagospodarowaniu terenu. Każdy Inwerter powinien posiadać przynajmniej 2 wejścia MPPT. Na wejście DC należy wpiąć wszystkie szeregi modułów w zależności od konfiguracji, które przedstawiono na załączonych rysunkach.

Inwertery fotowoltaiczne Froniu Symo 20.0-3-M oraz Froniu Symo 15.0-3-M charakteryzują się tym, iż posiadają modułową budowę. Takie rozwiązanie ułatwia montaż i połączenie inwertera zarówno z modułami fotowoltaicznymi jak i przewodami zasilającymi z sieci elektroenergetycznej. W tego typu inwerterze producent zastosował zaawansowany algorytm MPPT, czyli algorytm śledzenia maksymalnego punktu pracy modułów fotowoltaicznych. Napięcie wejściowe z modułów fotowoltaicznych do inwertera będzie oscylowało w granicach 600V natomiast najbardziej wydajny zakres pracy inwertera jest w przedziale 320V - 800V. Napięcie wyjściowe jest na poziomie 230/400 AC, tak więc inwerter obniżając napięcie podbija prąd wyjściowy utrzymując niezmienną wartość mocy generowanej przez moduły fotowoltaiczne. Wysoka sprawność inwerterów umożliwia przetwarzanie energii z fotowoltaiki ze stratą mniejszą niż 2 procent. Przetwarzane przez

inwerter napięcie jest dostosowywane do niskiego napięcia sieci, po czym przetransformowane jest na napięcie średnie w stacji transformatorowej. Inwerter synchronizuje generowany przez siebie sygnał z sygnałem sieciowym dostosowując częstotliwość oraz amplitudę napięcia w taki sposób, aby między wytworzonym sygnałem z inwertera, a sygnałem sieciowym powstała różnica potencjałów umożliwiającą przepływ energii w kierunku sieci elektroenergetycznej. Projektowane inwertery posiadają również wbudowane zabezpieczenia przed wprowadzaniem do sieci zakłóceń, stale kontrolując napięcie sieciowe. Wykroczenie napięcia sieciowego poza zakres spowoduje wyłączenie inwertera, a ponowne załączenie nastąpi dopiero w momencie ustabilizowania się sygnału sieciowego. Dodatkowo w momencie zaniku sieci, inwerter wyłączy się oraz ponownie załączy po pojawieniu się sygnału sieciowego, jednak przetwarzanie energii rozpocznie się dopiero po określonym czasie, w trakcie którego inwerter będzie badał parametry sygnału sieciowego. Inwertery są beztransformatorowe, przystosowane do użytku zewnętrznego. Próg napięcia startowego określony jest na poziomie 200V DC, co oznacza, że w czasie wschodu słońca, (kiedy moduły zaczynają generować już 25% napięcia obwodu otwartego) inwertery zaczynają generować energię, co umożliwi wcześniejszy start inwerterów i większe średnie uzyski w ciągu dnia. Podłączenie i konfigurację inwerterów dostosowując do parametrów Polskiej sieci elektroenergetycznej należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Dane techniczne:

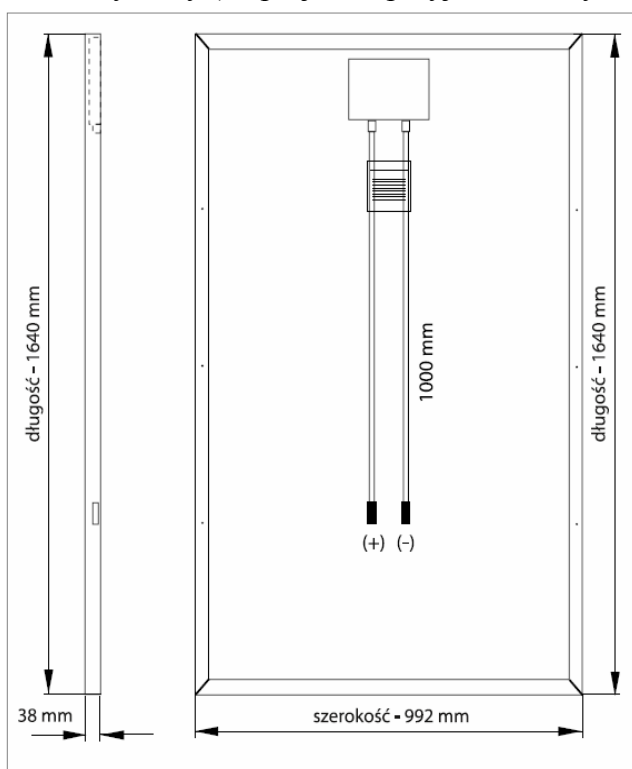
| | Opis | Fronius Symo 15.0-3-M | Fronius Symo 20.0-3-M |
|------|--|---|--------------------------|
| | Maksymalne napięcie wejściowe V_{DC} | | 1000V _{DC} |
| | Rozpoczęcie pracy V_{START} | | 200 V _{DC} |
| | Zakres napięć MPPT | 320 - 800V _{DC} | 420 - 800V _{DC} |
| DC | Maksymalny prąd wejściowy | | 33/27A _{DC} |
| | Maksymalny prąd zwarcia | | 49,5/40,5A _{DC} |
| | Liczba par zacisków wejściowych | 12 x DC 2,5-16mm ² / 5x AC 2,5-16mm ² | |
| | Liczba MPPT | 2 | |
| | Moc znamionowa $P_{AC,nom}$ | 15kW | 20kW |
| | Moc maksymalna $P_{AC,max}$ | 15kVA | 20kVA |
| | Prąd maksymalny $I_{AC,max}$ | | 32A |
| | THD I_{wy} | | <2% |
| | Częstotliwość znamionowa | | 50Hz |
| | Zakres częstotliwości wyjściowych | 45 do 65Hz | |
| AC | Układ sieciowy | 3-fazowy, 5-przewodowy | |
| | Separacja galwaniczna | nie, falownik beztransformatorowy | |
| | Odlączenie biegunów po stronie AC | Monitorowanie sieci | |
| | $\cos \varphi$ | regulowane 0-1 ind. / poj. | |
| | Pobór mocy nocą/na czuwaniu | <1W | |
| | Chłodzenie | wymuszone - wentylatory | |
| | Porty zewnętrzne | RS485, opcje: karta WiFi | |
| | Wyświetlacz | diody LED | |
| | Normy | ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G59/3, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21 | |
| INNE | Stopień ochrony obudowy | IP-66 | |
| E | Wymiary | 725 x 510 x 225mm | |
| | Waga | 43,4kg | |
| | Temperatura pracy | -25 do 60°C | |
| | Dopuszczalna wilgotność względna | 0 - 100% | |
| | Sprawność maksymalna | 98,1% | |
| | Sprawność EU | 97,8% | 97,9% |

Istnieje możliwość wykorzystania inwerterów z jednym wejściem MPPT ze względu na to iż moduły fotowoltaiczne będą ułożone w równoległych płaszczyznach z jednakową inklinacją. Dopuszcza się wykorzystanie inwerterów o parametrach nie gorszych niż opisane w dokumentacji

1. 6. Moduły fotowoltaiczne

Projektuje się moduły fotowoltaiczne np. typu RECOM AMUR LEOPARD 260Wp (w projekcie przyjęto moduły o standardowym wymiarze 1640x992mm) w ilości 380szt lub moduły zamienne o parametrach nie gorszych. Moduły montowane na konstrukcjach wsporczych zabijanych w gruncie. Dokładną lokalizację pokazano na rysunku zagospodarowania terenu. Projektowane moduły wykonano z krzemu krystalicznego w ramie aluminiowej oraz pokrytego szybą chromatyczną gr. 3,2mm. Posiadają one dodatkowe diody Bypass, które umożliwiają usprawnienie pracy systemu w razie awarii jednego z nich lub zacielenia lokalnego. Dioda bypass jest wpięta równolegle do zacisków modułu w puszcze przyłączeniowej i umożliwia przepływ prądu przez siebie w momencie gdy nie zachodzi zjawisko fotoelektryczne w danym module fotowoltaicznym.

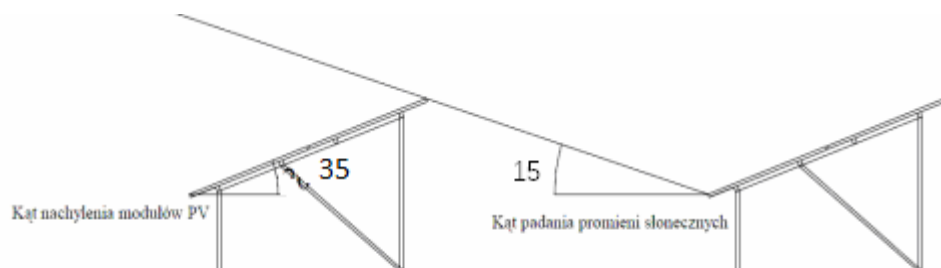
Przykładowe wymiary (w projekcie przyjęto moduły o standardowym wymiarze 1640x992mm):



Dane techniczne(przykładowe):

| | | |
|---|------|---|
| Model/typ | | RECOM Amur Leopard 260/ polikrystaliczny |
| Moc nominalna | Wp | 260 |
| Napięcie nominalne Vmpp | V | 30.80 |
| Prąd nominalny Imp | A | 8.47 |
| Napięcie obwodu otwartego Voc | V | 38.00 |
| Prąd zwarciovowy Isc | A | 8.94 |
| Moc max (NOCT) | Wp | 192.4 |
| Sprawność modułu | % | 16 |
| Zabezpieczenie szeregu | A | 15 |
| Maksymalne napięcie szeregu | V | 1000 |
| Współczynnik temperaturowy Mocy Pmax | %/°C | -0.39 |
| Współczynnik temperaturowy napięcia Voc | %/°C | -0.32 |
| Współczynnik temperaturowy prądu Isc | %/°C | +0.08 |
| Wymiary | mm | 1640x992x35 |
| Waga | kg | 19 |
| Tolerancja mocy | W | +5W |
| Temperatura pracy | °C | -40 / +85 |

Przyjęto 35-stopniowe nachylenie modułów fotowoltaicznych, z uwagi na szerokość geograficzną położenia elektrowni oraz możliwość większego wykorzystania dostępnej powierzchni działki. Poniżej przykładowy szkic wykonania dla 35-st nachylenia.



Moduły będą montowane na konstrukcjach stalowych opisanych jako rzędy na planach zagospodarowania terenu.

Ilość modułów w poszczególnych rzędach oraz moc wynikająca:

- Rząd 1 – 24 moduły = 6240 Wp mocy zainstalowanej
- Rząd 2 – 34 moduły = 8840 Wp mocy zainstalowanej
- Rząd 3 – 34 moduły = 8840 Wp mocy zainstalowanej
- Rząd 4 – 34 moduły = 8840 Wp mocy zainstalowanej
- Rząd 5 – 54 moduły = 14040 Wp mocy zainstalowanej
- Rząd 6 – 80 modułów = 20800 Wp mocy zainstalowanej
- Rząd 7 – 80 modułów = 20800 Wp mocy zainstalowanej
- Rząd 8 – 40 modułów = 10400 Wp mocy zainstalowanej

1.6.1 Przewody DC

Do łączenia modułów należy stosować odpowiednie okablowanie o zwiększonej odporności na promienie słoneczne oraz temperaturę, np. typ: TECSUN(PV). Istnieje możliwość wykorzystania innych przewodów ale o parametrach nie gorszych niż projektowane. Przewody należy mocować za pomocą opasek zaciskowych do konstrukcji wsporczych modułów fotowoltaicznych oraz drabinek kablowych prowadzonych na uchwytach systemowych. Przewody zasilające paneli należy sprowadzić do rozdzielnic DC zlokalizowanych obok inwerterów. Rodzaje przewodów oraz przebieg ich tras pokazano szczegółowo na załączonych rysunkach.

Parametry techniczne przewodów np. typu TECSUN(PV).

| DANE TECHNICZNE | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Przekrój nominalny | [mm ²] | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 | 10 | 16 | 25 | 35 | 50 | 70 | 95 | 120 | 150 | 185 | 240 |
| Średnica przewodu | [mm] | 1,6 | 1,9 | 2,4 | 2,9 | 4 | 5,5 | 6,4 | 7,5 | 9 | 10,8 | 12,6 | 14,3 | 15,9 | 17,5 | 20,5 |
| Średnica zewnętrzna (minimalna) | [mm] | 4,4 | 4,7 | 5,2 | 5,7 | 6,8 | 8,3 | 10 | 11,1 | 12,6 | 14,4 | 16,2 | 17,7 | 19,7 | 21,3 | 24,2 |
| Średnica zewnętrzna (maksymalna) | [mm] | 4,8 | 5,1 | 5,6 | 6,1 | 7,2 | 9 | 10,7 | 11,8 | 13,3 | 15,2 | 17 | 18,7 | 20,7 | 22,3 | 25,5 |
| Waga netto kabla (w przybliżeniu) | [kg/km] | 29 | 43 | 58 | 76 | 120 | 178 | 273 | 364 | 500 | 686 | 899 | 1131 | 1382 | 1669 | 2208 |
| Min. promień zgięcia | [mm] | 14,4 | 15,3 | 16,8 | 18,3 | 21,6 | 36 | 43 | 47 | 53 | 61 | 68 | 75 | 83 | 89 | 102 |
| Max. dopuszczalne obciążenie na rozciąganie | [N] | 23 | 38 | 60 | 90 | 150 | 240 | 375 | 525 | 750 | 1050 | 1425 | 1800 | 2250 | 2775 | 3600 |
| Max. prąd obciążenia w temperaturze 60°C | [A] | 29 | 41 | 55 | 70 | 98 | 132 | 176 | 218 | 276 | 347 | 416 | 488 | 566 | 644 | 775 |
| Dopuszczalny prąd zwarcia (1s) | [kA] | 0,19 | 0,32 | 0,5 | 0,76 | 1,26 | 2,01 | 3,15 | 4,41 | 6,3 | 8,82 | 12 | 15,1 | 18,9 | 23,3 | 30,4 |
| PARAMETRY ELEKTRYCZNE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nominalne napięcie AC | U0/U 0.6/1.0 kV | | | | | | | | | | | | | | | |
| Max. napięcie DC systemu PV | 2.0 kV | | | | | | | | | | | | | | | |
| Max. dopuszczalne napięcie pracy AC | 0.7/1.2 kV | | | | | | | | | | | | | | | |
| Max. dopuszczalne napięcie pracy DC | 0.9/1.8 kV | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test napięcia AC/DC | 6,5 kV/15 kV (czas trwania testu 5 min) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Obciążalność prądowa | Według wymagań dla kabli do systemów PV TÜV 2 PFG 1169/08.2007 | | | | | | | | | | | | | | | |
| PARAMETRY TERMICZNE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura otoczenia | -40°C do +90°C (ruchome i stałe), zaprojektowane zgodnie z normą IEC 60216: stała temperatura 120°C = 20000 h, (2,3 roku), stała temperatura max. 90°C = 30 lat | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura zwarcia | +250°C (max. 5 sec na przewodzie) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Odporność na niskie temperatury | Zimne zginanie i wydłużanie zgodnie z normą IEC 60216, wpływ zimna zgodnie z normą EN 50305 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test wilgotności i ciepła | zgodnie z normą EN 60068-2-78, 1000 godzin w temperaturze 90°C i wilgotności 85% | | | | | | | | | | | | | | | |

| PARAMETRY MECHANICZNE | |
|--|--|
| Wytrzymałość na obciążenia mechaniczne | 15 N/mm ² w użyciu, 50 N/mm ² podczas instalacji |
| Promień zginania | min. 4 x D (D = średnica zewnętrzna max.) |
| Tarcie papierem ściernym | (test int. wg DIN 53516), powłoka z powłoką (test int.), powłoka z metalem, (Test int.), powłoka z tworzywem sztucznym (test int.) |
| Twardość zgodnie ze skalą Shore'a | 85 (test int. zgodnie z DIN 53505) |
| Odporność na gryzienie | W celu odpowiedniej ochrony należy wykorzystać peszle ochronne metalowe lub z tworzywa sztucznego z plecionką |
| ODPORNOŚĆ NA DZIAŁANIE CZYNNIKÓW ZEWNĘTRZNYCH | |
| Odporność na działanie oleju | 24 h, 100 ° C (test int. zgodnie z DIN VDE 0473 811-2-1, DIN EN 60811-2-1) |
| Odporność na Ozon | zgodnie z normą DIN EN 50396, HD 22,2 badanie typu B |
| Odporność na UV | Zgodnie z UL 1581 (xeno test), ISO 4892-2 (meth. 1), HD 605/A1-2.4.20 |
| Odporność kwasowa i zasadowa | zgodnie z EN 60811-2-1, 7 dni, 23 ° C (N kwas szczawowy, N roztworu wodorotlenku sodu) |
| Odporność na amoniak | 30 dni nasycone atmosferą amoniaku (test int.) |
| Abrorbcja wody | test wg DIN EN 60811-1-3 |
| REAKCJA NA OGIEŃ | |
| Rozprzestrzenianie się ognia, kabel pojedynczy | DIN EN 60332-1-2 i TÜV 2 PFG 1169/08.2007 |
| Rozprzestrzenianie się ognia, wiązka kabli | zgodnie z normą DIN EN 50305-9 i DIN VDE 0482 część 332-3-25 |
| Emisja dymu, przepuszczalność światła > 70% | zgodnie z normą IEC 61034 i DIN VDE 0482 część 268-2 |
| Bezpieczeństwo ekologiczne | ROHS |
| KRYTERIA PROJEKTOWE | |
| Przewodnik | Miedź elektrolityczna, cynowana, klasa 5 wg IEC 60228 (DIN VDE 0295) |
| Izolacja | HEPR 120 ° C i. A. o IEC 60502-1 (typ mieszaniny EI6/EI8) |
| Powłoka | wzmocniony etylen winylu, elastomer na bazie octanu (EVA) 120 ° C desig. according to DIN EN 50363-2-1 |
| Etykieta | PRYSMIAN TECSUN PV1-F (przekrój) 0,6 / 1 kV, VDE reg. /TÜV |

1.6.2 Przewody i kable AC

Połączenia projektowanych inwerterów do rozdzielnic AC wykonać za pomocą kabli typu YKY, połączenia pomiędzy rozdzielnicami AC a stacją transf. Wykonać również za pomocą kabli typu YKY. Dokładny przebieg tras kablowych pokazano na zagospodarowaniu terenu. Roboty kablowe wykonać zgodnie z warunkami podanymi w Polskiej Normie PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” (i/lub N SEP-E-004; "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa"). Przejścia kabli pomiędzy stołami paneli fotowoltaicznych należy wykonać w rurach osłonowych DVK - 50 na głębokości 0,6m od powierzchni gruntu. W miejscach skrzyżowań z urządzeniami uzbrojenia podziemnego terenu (kanalizacja teletechniczna, itp.) kable należy ułożyć w rurach typu DVK na głębokości 0,6m od powierzchni. Przy podejściu do rozdzielnic, przy wprowadzaniu do przepustów i na załamaniach trasy na kabel założyć opaski informacyjne jednoznacznie identyfikujące kabel. Po ułożeniu kabla wykopy należy zasypać i wyrównać. Naruszone ewentualne utwardzone nawierzchnie odtworzyć a zagęszczenie gruntu wykonać wg PN.

1.7. Monitoring terenu farmy.

Dla zapewnienia lepszej ochrony mienia należy przewidzieć objęcie terenu elektrowni systemem monitoringu - odrębne opracowanie projektowe.

1.8. Monitoring działania układu fotowoltaicznego

Działanie układu będzie monitorowane poprzez Solar Log lub inne urządzenie o parametrach nie gorszych, zlokalizowany w rozdzielniczy głównej RG. Urządzenie należy połączyć z inwerterami przewodem typu FTP(żel) 4x2x0,8mm² 6e. Połączenie inwerterów ze sterownikiem Solar Log (lub zamiennym) realizowane jest za pomocą magistrali MODBUS, lub LAN. Takie rozwiązanie umożliwi bieżące monitorowanie całego układu za pośrednictwem przeglądarki internetowej lub z jednego miejsca bezpośrednio na instalacji fotowoltaicznej. Przewody FTP prowadzić w kanalizacji teletechnicznej łącząc inwertery zgodnie z zaleceniami producenta jak zaznaczono na jednym z rysunków

1.9. Stacja transformatorowa

Przyłączenie projektowanej farmy fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej, na działce Podmiotu przyłączanego przewiduje się poprzez złącze kablowe z układem pomiarowym (oddzielne opracowanie) posadowione obok istniejącej stacji transformatorowej SN/nN Świdwin Baza GS[10654].

1.10. Ochrona odgromowa elektrowni fotowoltaicznej

Ze względu na dużą powierzchnię elektrowni i brak wysokich elementów w otoczeniu należy wykonać instalację odgromową mającą zabezpieczyć urządzenia przez skutkami wyładowań atmosferycznych. W związku z powyższym na terenie elektrowni należy wybudować instalację uziemiającą umieszczoną na głębokości 0,5÷0,8 m pod powierzchnią. Instalację uziemiającą należy wykonać z bednarki ocynkowanej FeZn o przekroju 120 mm², przy czym w miejscach łączy zastosować zaciski krzyżowe zabezpieczone przed korozją. Do instalacji uziemiającej należy przyłączyć przewodami wyrównawczymi typu LgY 16mm² wszystkie elementy przewodzące urządzeń naziemnych. Zwody poziome należy przymocować do wykonanego uziemienia. Dodatkowo do instalacji uziemiającej obiektu należy przyłączyć instalację uziemiającą stacji – poprzez uziom otokowy.

Szczegóły instalacji odgromowej należy opracować na etapie projektu wykonawczego dostosowując się do warunków lokalnych.

1.11. Ochrona przeciwporażeniowa

1.11.1 Ochrona przed dotykiem pośrednim dla sieci nN

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym, zgodnie z PN-HD 60364-x:xxxx; „Instalacje elektryczne niskiego napięcia” i PN-IEC 60364-x:xxxx; „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”, zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN. W obwodach zasilających czas wyłączenia nie powinien przekraczać 5 sekund. Uziemienia robocze wykonywać jako taśmowo – prętowe.

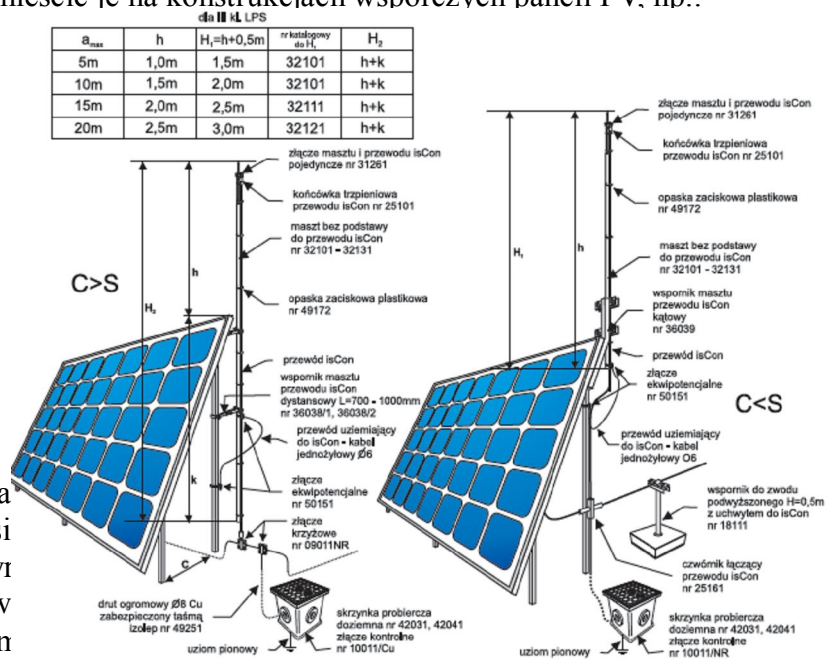
1.11.2 Uziemienie ochronno-robocze punktów neutralnych w układzie TN

Wszystkie punkty neutralne sieci pracującej w układzie TN powinny być uziemione bezpośrednio. Przewody PEN linii elektroenergetycznej powinny być połączone z przewodami ochronnymi PE instalacji elektrycznych odbiorców energii, uziemionymi przez szynę uziemiającą obiektu budowlanego i jego uziom. Rezystancja uziemienia $R < 10\Omega$. Uziemienie punktu neutralnego sieci w stacji oraz uziemienia przewodów PEN przyłączonych do tego punktu powinny być tak wykonane aby wypadkowa rezystancja R_{b1} tych uziemień, których rezystancja nie przekracza 30Ω (każdego uziemienia) znajdujących się wraz z uziemionym przewodem na obszarze koła o średnicy 200m, zakreślonego wokół stacji spełniał warunek $R_{b1} < 5\Omega$.

1.12 Ochrona odgromowa i przeciwprzebieciowa

1.12.1 Elementy sieci nN.

Dla ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi i przebiegami łączeniowymi linii nN 0,4kV zaprojektowano komplet ograniczników przepięć. Ograniczniki należy połączyć ze zwodami taśmowymi i uziemieniami taśmowo – prętowymi. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 10Ω. Dla instalacji PV ograniczniki przepięć przewidział producent wskazanych inwerterów. Ze względu na dużą powierzchnię elektrowni, uwzględniając konfigurację terenu należy wykonać instalację odgromową mającą zabezpieczyć urządzenia przed skutkami wyładowań atmosferycznych – instalacja odgromowa klasy nie mniej niż III. W związku z powyższym na terenie elektrowni należy wybudować instalację uziemiającą umieszczoną na głębokości 0,5÷0,8 m pod powierzchnią. Instalację uziemiającą należy wykonać z bednarki ocynkowanej FeZn o przekroju 120 mm², przy czym w miejscach łączeń zastosować zaciski krzyżowe zabezpieczone przed korozją. Na terenie farmy należy postawić maszty odgromowe i połączyć je z instalacją uziemiającą. Należy zastosować maszty odgromowe odpowiedniej wysokości i rozmieścić je na konstrukcjach wsporczych paneli PV, np.:



Szczegóły instalacji dostosowując się do warunków terenowych, należy przyłączyć przewody uziemiające do instalacji

wykonawczego, należy przyłączyć przewody uziemiające do instalacji

1.12.2 Ochrona przed korozją

Do elementów wymagających ochrony, prace antykorozyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN -71/E-97053, 79/H-97070, 93/E - 04500 oraz N SEP - E - 001. Konstrukcje winny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco. Przewody uziemiające wprowadzane do gruntu powinny być pokryte warstwą nie przepuszczającą wilgoci np. masą asfaltową.

1.13 Uwagi końcowe:

1. Opis niniejszy stanowi integralną część projektu.
2. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
3. Roboty wykonywać zgodnie z warunkami BHP
4. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych o nie gorszych parametrach technicznych w stosunku do wskazanych w niniejszym opracowaniu

2. INFORMACJA BIOZ**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY
ZDROWIA**

OBIEKT: Instalacja fotowoltaiczna na gruncie o mocy 0,143MW zlokalizowanej na dz. nr. 16/18 obr. 004 w miejscowości Świdwin, woj. zachodniopomorskie

ADRES BUDOWY: dz. nr. 16/18 obr. 004 w miejscowości Świdwin, woj. zachodniopomorskie

INWESTOR:

PROJEKTANT: Walenty Wiśniewski

09.10.2017r.
(data, podpis)

Kierownik budowy jest zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz umieścić w widocznym miejscu tablicę informacyjną i ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy informować pracowników o etapach prowadzenia robót i obszarze prowadzenia robót wymagających zabezpieczenia w danym etapie.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót.

Teren prowadzenia robót powinien być wydzielony i oznakowany zgodnie z PN. W miejscach niebezpiecznych należy umieścić znaki informacyjne dotyczące rodzaju zagrożenia oraz należy stosować inne środki chroniące przed skutkami zagrożeń. Materiały związane z prowadzonymi pracami muszą być składowane w wyznaczonym do tego celu miejscu. Materiały palne należy składować oddzielnie w wydzielonym miejscu. W odległości 20 m od miejsca składowania materiałów palnych nie należy posługiwać się otwartym ogniem. Na terenie powinien zostać urządzony punkt pierwszej pomocy obsługiwany przez wyszkolonych pracowników. Należy zapewnić środki ochrony indywidualnej dla pracowników, dostosowane do rodzaju zagrożenia. Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przy wykonywaniu prac na wysokości należy zapewnić bezpieczeństwo dla pracowników poprzez zastosowanie odpowiednich podestów i barier ochronnych, zamontowanych w sposób uniemożliwiający wypadnięcie osób. Pracownicy pracujący na wysokości muszą być zabezpieczeni za pomocą szelek BHP z linką przypiętą do konstrukcji budynku lub innych urządzeń gwarantujących bezpieczeństwo.

W rejonie wykonywania robót na wysokości należy zapewnić bezpieczeństwo osób przebywających w pobliżu poprzez:

- wygrodzenie i oznakowanie strefy niebezpiecznej, zagrożonej spadaniem przedmiotów
- uzgodnić przebieg robót – nie wykonywać jednocześnie robót na różnych poziomach nad sobą.

Całość prac powinna być wykonywana przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie i powinna być nadzorowana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia do kierowania robotami.

W widocznych miejscach należy umieścić tablice informujące o prowadzonych robotach i występującym zagrożeniu. W razie wystąpienia wypadku, należy powiadomić natychmiast kierownictwo robót oraz służby ratownicze. Udzielić pierwszej pomocy.

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

| Rozdzielnica | Pi(kW) | ki | wsp. mocy | Ps(kW) | Is |
|--------------|--------|----|-----------|--------|--------|
| Inv 1 | 28,60 | 1 | cosφ=93 | 28,60 | 44,39 |
| Inv 2 | 28,60 | 1 | | 28,60 | 44,39 |
| Inv 3 | 28,60 | 1 | | 28,60 | 44,39 |
| Inv 4 | 28,60 | 1 | | 28,60 | 44,39 |
| Inv 5 | 28,60 | 1 | | 28,60 | 44,39 |
| RG | 143,00 | 1 | | 143,00 | 221,93 |

| Rozdzielnica | l [m] | przekrój [mm] | dU[%] | Izabezp. | obc. długotrwała | warunek $I_B \leq I_n \leq I_Z$ |
|--------------|-------|---------------|-------|----------|------------------|---------------------------------|
| Inv 1 | 30 | 25 | 0,39 | 50 | 86 | war.speł.! |
| Inv 2 | 30 | 25 | 0,39 | 50 | 86 | war.speł.! |
| Inv 3 | 60 | 25 | 0,78 | 50 | 86 | war.speł.! |
| Inv 4 | 45 | 25 | 0,58 | 50 | 86 | war.speł.! |
| Inv 5 | 90 | 25 | 1,17 | 50 | 86 | war.speł.! |
| RG | 140 | 185 | 1,22 | 250 | 258 | war.speł.! |