

Projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej

Nazwa inwestycji: Instalacja fotowoltaiczna o mocy 8,500 kW

Rodzaj projektowanych modułów: IBC SOLAR Monosol 340W
Typ falownika: SMA STP 8.0

Inwestor:	Gmina Biały Bór, ul. Słupska 10, 78-425 Biały Bór
Adres inwestycji:	Białoborskie Centrum Kultury i Rekreacji, ul. Tamka 3, 78-425 Biały Bór
Projekt opracował:	mgr inż. Mariusz Markanycz

1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej przyłączonej do budynku użyteczności publicznej o pod adresem ul. Tamka 3, 78-425 Biały Bór.

Budynek inwestycji murowany, dwukondygnacyjny z dachem płaskim. Konstrukcja dachu żelbetonowa (pokrycie bitumiczne - papa).



1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI

- obowiązujące przepisy i normy
- plan zagospodarowania przestrzennego
- ustalenia dokonane z inwestorem

1.3. NORMY I PRZEPISY

Przy projektowaniu uwzględniono wymagania aktualnie obowiązujących norm i przepisów a w szczególności:

- 1.3.1 PN-IEC 60364-5-523: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.
- 1.3.2 PN-HD 60364-4-41: 2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- 1.3.3 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków

technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z dn.15.06.2002 poz.690 z późn. Zmianami

- 1.3.4 Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2020 poz. 471)

1.4. ZAŁOŻENIA

- 1.4.1 Przyłączenie instalacji na podstawie złożenia wniosku o przyłączenie mikroinstalacji fotowoltaicznej do właściwego Zakładu Energetycznego
- 1.4.2 Pomiar energii elektrycznej – bezpośredni w złączu kablowo –pomiarowym na granicy działki nr 190/4
- 1.4.3 Układy sieci:
- ENERGA Operator, złącze pomiarowe – TN-C,
 - główna tablica rozdzielcza – TN-CS,
 - instalacja odbiorcza - TN-CS.
- 1.4.4 W budynku zaprojektowana instalacja elektryczna o napięciu zasilania 400/230V.
- 1.4.5 Miejsce przyłączenia instalacji fotowoltaicznej – rozdzielnica główna budynku inwestycyjnego (patrz plan sytuacyjny obiektu).

1.5. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje projekt wykonania instalacji fotowoltaicznej.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. ZASILANIE INSTALACJI FOTOWOLTICZNEJ

Instalacja fotowoltaiczna przyłączona będzie do rozdzielnicy głównej znajdującej się na parterze budynku. Rozdzielnica ta zasilana jest ze złącza kablowego w skrzynce na elewacji budynku. Wpięcie do instalacji istniejącej nastąpi po stronie odbiorczej instalacji za licznikiem energii. Zabezpieczenia PV AC zlokalizowane zostaną w rozdzielni dodatkowej zasilanej z rozdzielni głównej budynku. Przewód zasilający falownik – YDY 5x6mm² (długości ok. 18m).

2.2. ROZDZIELNICA PV AC

- Projektuje się rozdzielnię PV AC w obudowie natynkowej.
- Rozdzielnicę wyposażać w aparaturę zgodną ze schematem oraz wykonać niezbędne połączenia.

3. INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochronę podstawową stanowi izolowanie części czynnych oraz umieszczenie części czynnych poza zasięgiem ręki. Dla zabezpieczenia falownika instalacji PV zastosowano ochronę przy uszkodzeniu poprzez samoczynne wyłączanie zasilania wyłącznikami nadprądowymi oraz ochronę uzupełniającą w postaci dodatkowych połączeń wyrównawczych. Instalację zasilającą falownik zaprojektowano w układzie TN-S. W całej instalacji przestrzegać należy izolowania przewodu N od części przewodzących, dostępnych i obcych oraz ciągłości przewodu PE.

Główną szynę uziemiającą GSU zlokalizować, jak najbliżej rozdzielni PV AC oraz PV DC.

Do głównej szyny uziemiającej należy przyłączyć: główny przewód ochronny, przewody ochronne z ograniczników przepięć AC oraz DC. Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgYżo 16mm².

4. OCHRONA PRZECIWPRIEPĘCIOWA

Ze względu na ochronę przeciwprzepięciową i przeciwporażeniową należy bezwzględnie wykonać skuteczny uziom konstrukcji nośnej instalacji fotowoltaicznej. Przed oddaniem obiektu do użytku wykonać pomiar rezystancji uziemienia, której wartość $R_{uz} \leq 10\Omega$.

5. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

5.1 STAN PROJEKTOWY

Projektowana instalacja fotowoltaiczna połączona będzie z wewnętrzną instalacją elektryczną budynku. Wyprodukowana przez instalację DC energia wykorzystywana będzie na potrzeby własne budynku, a nadwyżki produkcji będą gromadzone i wykorzystane w systemie rozliczeniowym, na zasadzie opustów w późniejszym okresie rozliczeniowym.

Projektuje się zabudowę na dachu płaskim, na systemowej konstrukcji nośnej, na której zostaną zamontowane panele fotowoltaiczne (25 szt łącznie) o mocy $25 \times 340 \text{ Wp} = 8,500 \text{ kWp}$. Kąt nachylenia konstrukcji wynosi 20st, azymut południowy. Do połączeń między modułami zostaną wykorzystane dedykowane przewody solarne odporne na warunki środowiskowe o podwyższonych parametrach izolacyjnych.

5.2 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Moc DC instalacji fotowoltaicznej projektuje się na 8,500 kW, moc AC 8 kW. Instalacja DC zbudowana będzie z 25 modułów fotowoltaicznych. W projekcie dobrano moduły fotowoltaiczne typu monokrystalicznego producenta IBC Solar Monosol, każdy o mocy 340W. Moduły należy zamontować do konstrukcji systemowej przy pomocy dedykowanych uchwytów w miejscach wskazanych w instrukcji montażu producenta modułu. Poszczególne moduły, należy połączyć w dwa łańcuchy przyłączone poprzez przeciwpożarowy rozłącznik DC oraz skrzynki z ogranicznikami przepięć do falownika trójfazowego producent SMA STP o mocy 8 kW zgodnie z rysunkiem E1.

W sytuacji awaryjnej oraz wyłączenia zasilania AC, falownik przechodzi w tryb stand-by wyłączając instalację DC. Jednocześnie wyłączenie zasilania AC powoduje rozłączenie prądu stałego w dodatkowym rozłączniku przeciwpożarowym pod panelami w taki sposób ,aby w przewodach DC wchodzących do budynku nie występowało napięcie. System nie pozwala na pracę "wyspowa" instalacji oczekując na powrót napięcia zasilania podstawowego i/lub usunięcie usterki.

Rozłącznik izolacyjny obwodu DC projektuje się jako dodatkowy (przeciwpożarowy) na dachu pod modułami PV oraz drugi zintegrowany w falowniku. Falownik należy zamocować w sposób trwały do ściany na piętrze budynku. Wersja wykonania falownika to IP65. Dane techniczne falownika oraz modułów fotowoltaicznych znajdują się w załączonej karcie katalogowej urządzeń.

5.3 OKABLOWANIE

Okablowanie sieci DC należy wykonać fabrycznymi przewodami 1-żyłowymi dedykowanymi do instalacji solarnych wykonanymi na napięcie pracy min. 1000 VDC o przekroju min. 6 mm² oznaczając odpowiednio przewody w rozdzielni PV DC : biegun (+) kolor czerwony, biegun (-) kolor niebieski. Przewody należy prowadzić po aluminiowej konstrukcji nośnej instalacji PV pod modułami. Połączenia pomiędzy modułami fotowoltaicznymi należy wykonać przy użyciu

fabrycznych końcówek typu MC4. Prowadzenie przewodów DC (biegun o polaryzacji dodatniej + oraz biegun polaryzacji ujemnej -) należy utrzymywać możliwie blisko siebie równolegle w niewielkiej odległości, aby ograniczyć możliwość powstawania pętli indukcyjnych i zakłóceń elektromagnetycznych. Spadek napięcia na części DC instalacji powinien być nie większy niż 1%. Trasę kablową przewodów DC należy poprowadzić po niepalnej (murowanej) przegrodzie budynku na poddaszu w rurkach instalacyjnych niepalnych / trudnopalnych mocowanych do ściany. Przejście przewodów przez dach należy zabezpieczyć przed przeciekaniem wody oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Przejście wykonać pod modułami PV.

5.4 KONSTRUKCJA POD PANELE FOTOWOLTAICZNE

Projektowane panele fotowoltaiczne należy zamontować na dachu. Rozmieszczenie paneli zostało pokazane na planie sytuacyjnym obiektu. Montaż konstrukcji należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Wszystkie elementy konstrukcji należy połączyć do uziemienia linką LgYżo o przekroju 1x16 mm².

Przewód uziemiający prowadzić po dachu w korytach stalowych. Natomiast po ścianie zewnętrznej budynku wykonanej z murowanej cegły w korytach lub rurkach PCV odpornych na promieniowanie UV. Konstrukcje montażowe muszą spełniać wymagania aktualnych norm.

5.5 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA

Ze względu na instalację zabudowaną na dachu pokrytym blachą stalową należy zastosować ograniczniki przepięć klasy T1 i T2 w obwodzie DC oraz AC połączone z instalacją uziemiającą przewodem o przekroju min. 16mm².

W pobliżu falownika należy zamontować rozdzielnicę PV DC o klasie szczelności IP 65 na napięcie 1000V DC, do których należy podłączyć oba łańcuchy fotowoltaiczne DC. W rozdzielnicy PV DC należy zabudować ochronniki przepięć klasy T1+T2. Rozdzielnice należy wykonać wg. schematu E1.

6. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Zgodnie z **Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw z 2019 r. poz. 1065)** projektowaną instalacją fotowoltaiczną należy wyposażać w dodatkowy przeciwpożarowy rozłącznik DC typu Projoy znajdujący się pod modułami PV. Rozłącznik połączyć należy przewodem dedykowanym do instalacji p. poż. typu HDGS z głównym wyłącznikiem prądu w rozdzielni PV AC. Po przez dodatkowy bezpiecznik. Po wyłączeniu zasilania rozdzielni głównej lub podrozdzielni PV AC rozłącznik DC zainstalowany pod panelami odcina napięcie na przewodach DC instalacji.

Przepusty instalacyjne przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć w tej samej klasie odporności ogniowej ,co przegroda.

7. UZYSKI

Przewiduje się roczny uzysk z tak usytuowanej instalacji na poziomie 1050 kWh z 1 kW mocy zainstalowanego systemu. Całkowita roczna produkcja z instalacji wyniesie 8925 kWh.

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie atesty albo/i certyfikaty dopuszczające do obrotu oraz stosowania. Przed oddaniem do użytku wykonanej infrastruktury elektroenergetycznej, należy wykonać wszelkie niezbędne i określone przepisami (normami) oględziny oraz badania (pomiar i próby) zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61. Ich wyniki, zapisane w uprawnionych protokołach, muszą być pozytywne, spełniając określone przepisami (normami) parametry.

OZNAKOWANIE BUDYNKU

Ponadto w celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo-gaśniczych należy odpowiednio oznakować obiekt wyposażony w PV (zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712).

Naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona:

- w miejscu przyłączenia instalacji PV,
- w rozdzielni głównej budynku,
- przy liczniku
- przy głównym wyłączniku zasilania.

9. SPIS RYSUNKÓW

1. E1 – Schemat elektryczny projektu technicznego.
2. Plan rozmieszczenia modułów na dachu budynku.

10. ZAŁĄCZNIKI

- 10.1. Karta katalogowa falownika.
- 10.2. Karta katalogowa modułów PV.
- 10.3. Karta konstrukcji montażowej.

Projektował:

Mgr inż. Mariusz Markanycz

**SUNTHERM**
Mariusz Markanycz
Gwda Mała 50
78-400 Szczecinek
NIP 676-164-79-89
www.suntherm.pl, tel. 506 161 626