SPIS ZAWARTOŚCI

I. OPIS TECHNICZNY 2

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA: 2

2. PODSTAWA OPRACOWANIA: 2

3. ZAKRES OPRACOWANIA: 3

4. ZASILANIE BUDYNKU 3

5. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA 3

5.1. ELEMENTY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 11,88 KWP 3

5.2. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW PROJEKTOWANEGO SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO 3

5.2.1. PANELE FOTOWOLTAICZNE 3

5.2.2. FALOWNIK TRÓJFAZOWY HYBRYDOWY 4

5.2.3. MAGAZYN ENERGI 4

5.2.4. GENERATOR FOTOWOLTAICZNY / INSTALACJA DC 4

5.2.5. KONSTRUKCJE POD PANELE 5

5.2.6. INSTALACJA AC - PRZEZNACZONA DO NAPIĘCIA DO 0,4 KV 5

5.3. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA AC 5

5.4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DC 5

5.5. KONFIGURACJA FALOWNIKA 6

5.6. OCHRONA ŚRODOWISKA. 6

5.7. UZYSK ENERGETYCZNY, OGRANICZENIE EMISJI CO2 I INNYCH SZKODLIWYCH SUBSTANCJI 6

5.8. OZNACZENIE OBIEKTU 7

5.9. PRZEGLĄD INSTALACJI 8

6. OCHRONA OD PORAŻEŃ 9

7. UWAGI KOŃCOWE 10

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA 11

I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA:

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej w ramach zadania „Projekt instalacji fotowoltaicznej na budynku Tarnobrzeskiej Agencji Rozwoju Regionalnego S.A w Tarnobrzegu" - ul. Marii Dąbrowskiej 15, 39-400 Tarnobrzeg, nr działki 1171/28; 1173/16;

2. PODSTAWA OPRACOWANIA:

2.1. Informacja Inwestora o planowanej inwestycji.

2.2. Uzgodnienia z Zamawiającym.

2.3. Umowa z Zamawiającym

2.4. Wizja lokalna w terenie

2.5. wymienionych niżej obowiązujących przepisów:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75/2002
- Ustawa o dozorze technicznym, Dz. U. Nr 122/1321/2000
- Prawo budowlane
- Ustawa w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz. U. Nr 113/728/1998

2.6. Wymienionych niżej Polskich Norm:

- PN -HD 60364-4-443:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-7-712:2007; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1:Wymagania ogólne

- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych

3. ZAKRES OPRACOWANIA:

Zakres opracowania obejmuje

- instalacja fotowoltaiczna o mocy 11,88kWp,
- magazyn energii 10,24kW/20,48kWh

4. ZASILANIE BUDYNKU

Zasilanie budynku oraz rozdzielnia RG pozostaje bez zmian.

5. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

5.1. Elementy instalacji fotowoltaicznej o mocy 11,88 kWp

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 11,88 kWp składa się z generatora fotowoltaicznego złożonego z:

- monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o mocy 660 Wp w ilości 18 sztuk,
- falownika 3-fazowego hybrydowego o mocy znamionowej 12 kW,
- magazynu energii o mocy 10,24kW i pojemności 20,48kWh
- instalacji elektrycznej AC,
- instalacji elektrycznej DC,
- instalacji przepięciowej dla ww. instalacji.

5.2. Zestawienie elementów projektowanego systemu fotowoltaicznego

5.2.1. Panele fotowoltaiczne

- moc max: 660 Wp,
- ogniwa: monokrystaliczne,
- prąd zwarcia: 18,28 A,
- napięcie obwodu otwartego: 45,69 V,
- natężenie przy mocy maksymalnej: 17,27 A,
- napięcie przy mocy maksymalnej: 38,23 V,

- maksymalne napięcie systemu: 1500 V DC,
- temperaturowy współczynnik natężenia TCI: +0,04 %/oC,
- temperaturowy współczynnik napięcia TCV: - 0,28 %/oC,
- wymiary (H x W x D): 2380 x 1303 x 35 mm,
- stopień ochrony: IP 68.

5.2.2. Falownik trójfazowy hybrydowy

- moc: 12,0 kW,
- maks. prąd wejścia DC: 22,5 A ,
- napięcie rozpoczęcia pracy: 160 V
- użyteczny zakres napięć MPP: 140-1000 V,
- maks. napięcie wejściowe: 1000 V,
- liczba łańcuchów na tracker MPP: 2,
- maks. prąd na wyjściu: 20A,
- częstotliwość: 50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz),
- koncepcja falownika: beztransformatorowa,
- montaż: wewnątrz/na zewnątrz,
- zakres temperatur: od -25 do +60 oC,

5.2.3. Magazyn Energi

Magazyn energii zbudowany z baterii składającej się z 8 ogniw.

- typ ogniwa: LiFPO4,
- liczba modułów: 8
- moc znamionowa : 10,24kW
- pojemność nominalna 20,48kWh
- napięcie nominalne: 409,6V
- waga:235kg
- zakres temperatury ładowania 0-55 st. C
- zakres temperatury rozładowania -20-55 st. C
- stopień ochrony: IP 65
- montaż: podłogowy

5.2.4. Generator fotowoltaiczny / instalacja DC

- liczba stringów: 2
- liczba modułów: łącznie 18 modułów połączonymi kablem przeznaczonym do instalacji PV o przekroju min. 6 mm^2,

– maksymalne napięcie systemu: DC 1000 V.

5.2.5. Konstrukcje pod panele

Konstrukcje przeznaczone do montażu na dachu pod kątem 5%, wykonane z aluminium, stali nierdzewnej, stali konstrukcyjnej, zapewniające odpowiednią trwałość mechaniczną na warunki atmosferyczne. Elementy konstrukcji zamontować na podkonstrukcji wspartej na ścianach, zgodnie z projektem konstrukcji.

5.2.6. Instalacja AC - przeznaczona do napięcia do 0,4 kV

– Przewody: N2XH 5x10 mm^2, LGY 16 mm^2.

5.3. Instalacja fotowoltaiczna AC

Falownik wraz z magazynem energii zamontować wewnątrz budynku w pomieszczeniu nr. 0.22n. Przy montażu falownika zachować minimalne odstępy. Wokół falownika powinna być zapewniona wymagana przestrzeń, zgodna z zaleceniami producenta, mająca zapewnić właściwy odbiór ciepła z urządzenia. Montaż falownika wykonać za pomocą dołączonych w zestawie elementów zgodnie z instrukcją producenta. Kable AC z falownika poprowadzić do rozdzielni RG. W budynku kable prowadzić w tynku lub w rurkach elektroinstalacyjnych lub w korytkach elektroinstalacyjnych przeznaczonych do montażu wewnątrz budynków.

5.4. Instalacja fotowoltaiczna DC

W tablicach TO1 i TO2 na szynach montażowych zamontować: ograniczniki przepięć DC 1000 V T1+T2, przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych. Tablicę zabezpieczeń TDC wykonać w obudowie o stopniu ochrony minimum IP65 i zainstalować w pobliżu falownika. W tablicy na szynach montażowych zamontować przeznaczone dla instalacji fotowoltaicznych ogranicznik przepięć DC 1000 V spełniające wymagania próby klasy 1 i 2 oraz rozłączniki bezpiecznikowe DC. W rozłącznikach bezpiecznikowych zainstalować wkładki bezpiecznikowe 20 A PV osobno dla bieguna ujemnego i bieguna dodatniego.

Wewnątrz budynku w pomieszczeniu nr. 0.22n przewidziano montaż magazynu energii o mocy 10,248kW i pojemności 20,48kWh zbudowanych z 8 ogniw tworzących 1 baterie. Akumulatory umieszcza się w pomieszczeniu technicznym przeznaczonym wyłącznie do tego celu z drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30.

Połączenia paneli fotowoltaicznych wykonać przewodami fotowoltaicznymi o przekroju żył roboczych 6mm^2. Przewody na zewnątrz nie osłonięte panelami prowadzić w rurkach osłonowych przeznaczonych do pracy w zakresie temperatur od -250C do +600C, odpornych na promieniowanie UV. Zapewnić szczelność w miejscu przeprowadzenia przewodów do wnętrza budynku. Połączenia pomiędzy panelami fotowoltaicznymi wykonać przy pomocy zunifikowanych złączy MC-4. Przewody układać w taki sposób, że zarówno biegun dodatni jak i biegun ujemny powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię zewnętrzną. Przewody zamocować pod panelami w trwale przymocowanych do konstrukcji korytkach kablowych lub do profili konstrukcji generatora fotowoltaicznego przy pomocy opasek zaciskowych wykonanych z tworzywa sztucznego odpornego na warunki atmosferyczne i

promieniowanie UV. Ich montaż musi uniemożliwiać kontakt z powierzchnią pod generatorem fotowoltaicznym. Przymocować, co 5 m opaski kablowe z opisem relacji przewodów.

Panele fotowoltaiczne muszą spełniać wymogi normy IEC 61215 na obciążenia mechaniczne 5400 Pa (550 kg/m2) dotyczące spełnienia kryteriów w zakresie stopnia wytrzymałości na obciążenie śniegiem, szadzią oraz wiatrem i muszą posiadać dużą odporność na wiatr i obciążenie śniegiem - co winno być potwierdzone określonymi oświadczeniami i certyfikatami producenta i wykonawcy.

Dla instalacji fotowoltaicznej zaprojektowano dodatkowe przeciwpożarowe wyłączniki prądu po stronie DC z wyzwalaczem działającym automatycznie przy braku napięcia AC.

5.5. Konfiguracja falownika

Falownik powinien spełniać wytyczne określone:

- w dyrektywach: 2014/53/UE i 2011/65/UE,
- w normach: EN 62109, 61000-6-2, 610006-3.

Powinien również spełniać wszystkie wymagania określone przez dystrybutorów w instrukcjach IRiESD tj. m.in. posiadać:

- możliwość zdalnego sterowania dla falowników o mocy 10<P[kW]>=50 a dla falowników o mocy P[kW]<10 możliwość zdalnego odłączenia mikroinstalacji;
- automatyczną regulację mocy czynnej f>50,2 Hz wg zadanej charakterystyki P(f);
- regulację mocy biernej według zadanej charakterystyki Q(U) i cos ϕ(P);
- układ zabezpieczeń: komplet zabezpieczeń nad- i podnapięciowych, nad- i podczęstotliwościowych oraz od pracy wyspowej.

5.6. Ochrona środowiska.

Wybudowane urządzenia, elektryczne nie będą oddziaływać negatywnie na środowisko naturalne. Instalacja fotowoltaiczna zalicza się do źródeł energii odnawialnej. W procesie produkcyjnym nie wykorzystuje się żadnego rodzaju paliw. Podstawowymi elementami instalacji są panele fotowoltaiczne, które przekształcają energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Wyprodukowana energia elektryczna z instalacji fotowoltaicznych ograniczy produkcję energii elektrycznych w elektrowniach konwencjonalnych, które w procesie produkcji energii emitują do atmosfery wiele szkodliwych substancji.

5.7. Uzysk energetyczny, ograniczenie emisji CO2 i innych szkodliwych substancji

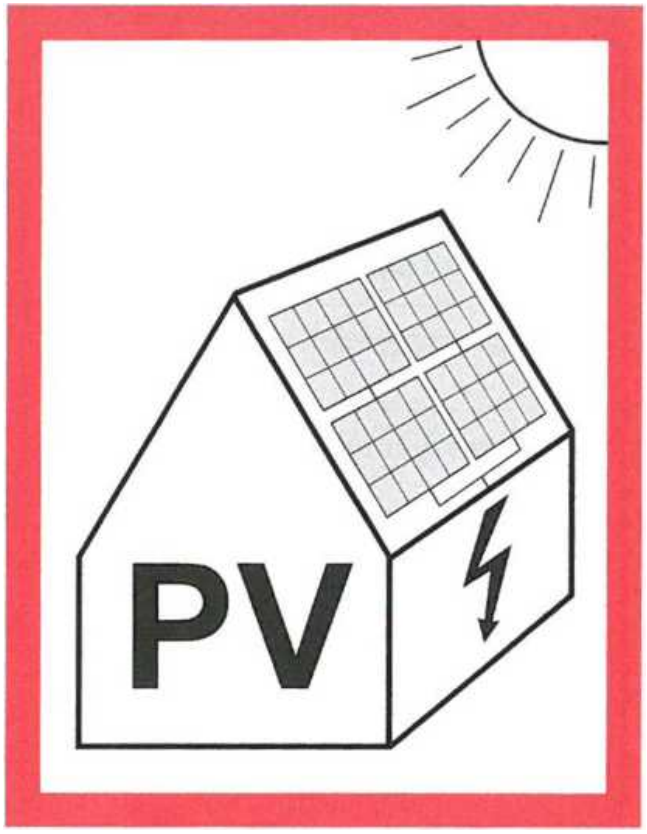
Wyliczony uzysk projektowanej instalacji fotowoltaicznej wynosi 10335 kWh rocznie. Energia elektryczna wyprodukowana przez instalację fotowoltaiczną ograniczy produkcję energii elektrycznej w konwencjonalnych elektrowniach wytwarzających energię ze źródeł kopalnych. Na podstawie danych zawartych w aktualnym raporcie Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami za rok 2023 opublikowanym w grudniu 2024 r., wyliczone zostały wartości CO2 i szkodliwych substancji, jakie zostałyby wyemitowane do atmosfery przy wytworzeniu energii równej wyliczonemu uzyskowi projektowanej instalacji fotowoltaicznej. W tabeli zamieszczone zostały ww. wartości.

Substancja	Ilość [kg]
CO2 (dwutlenek węgla)	7575,39
SO2 (dwutlenek siarki)	4,59
NOx (tlenki azotu)	4,97
CO (tlenek węgla)	2,81
Pył całkowity	0,18

5.8. Oznaczenie obiektu

Instalacja zostanie oznakowana znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej poniższym znakiem w następujących miejscach:

- w złączu instalacji elektrycznej,
- w miejscu pomiaru (jeśli jest oddalony od złącza),
- w jednostce odbiorcy lub w tablicy rozdzielczej, do której podłączone jest zasilanie z falownika.



5.9. Przegląd instalacji

Czynność	Czas okres	Wykonawca
Kontrola wzrokowa konstrukcji wsporczej, modułów fotowoltaicznych i falowników	raz w roku	inwestor/serwis
Szczegółowa diagnostyka falownika	co 5 lat	serwis
Czyszczenie radiatorów falownika	raz w roku	inwestor/serwis
Sprawdzenie połączeń wtykowych i śrubowych DC/AC	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie urządzeń zabezpieczających	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie konstrukcji wsporczej, zacisków modułów fotowoltaicznych	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie stopnia zabrudzenia modułów PV (w razie potrzeby wykonać czyszczenie)	co kwartał	inwestor/serwis
Pomiary kontrolne (w tym minimum: napięcie obwodu otwartego, prąd zwarciowy, rezystancja izolacji, ochrona przeciwporażeniowa)	co 5 lat	serwis
Sprawdzenie monitoringu pracy instalacji	co kwartał	inwestor/serwis

6. OCHRONA OD PORAŻEŃ

Projektowane instalacje wykonać w układzie **TN-S** z wydzielonym, przewodem ochronnym **PE.** Do przewodu

ochronnego łączyć wszystkie te elementy instalacji które normalnie są bez napięcia, ale na których w stanie awaryjnym napięcie może się pojawić. Szybkie wyłączenie realizowane jest poprzez instalacyjne wyłączniki nadprądowe zabezpieczające poszczególne obwody. Podstawowa ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowią obudowy i osłony urządzeń aparatów oraz izolacja osprzętu izolacyjnego i przewodów. Przed oddaniem do eksploatacji sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

7. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać w oparciu o uzgodnienia z branżą budowlaną. Po zakończeniu prac wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację powykonawczą zawierającą protokoły z pomiarów.:

- pomiar rezystancji izolacji obwodu
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- wszystkie wybudowane urządzenia zaopatrzyć w tabliczki opisowe, ostrzegawcze po wykonaniu robót wykonać pomiary izolacji, próbę napięciową urządzeń i uziemień
- do wykonania robót zatrudniać tylko pracowników posiadających odpowiednie zaświadczenie kwalifikacyjne oraz atesty, świadectwa, dopuszczenia dla zastosowanych materiałów / przewody, oprawy, aparatura łączeniowa i zabezpieczająca, itp. /

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

PV-1 Instalacja Fotowoltaiczna - rzut dachu

PV-2 Rozmieszczenie urządzeń PV – rzut parteru

PV-3 Schemat instalacji fotowoltaicznej

PV-4 Tablica T01 – Widok

PV-5 Tablica TDC – Widok

PV-6 Tablica TAC - Widok