



OPRACOWANIE TECHNICZNE

„BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA POTRZEBY ZASILANIA BUDYNKU ŻŁOBKA GMINNEGO W m. PISZCZAC na działce nr 899/1”.

Lokalizacja: Piszczac dz. geod. Nr 899/1

Inwestor: Gmina Piszczac ul. Włodawska 8 21-530 Piszczac

BRANŻA	OPRACOWUJĄCY	UPRAWNIENIA	PODPIS
ELEKTRYCZNA	inż. Bogusław Wolski	LUB/0006/OWOE/10	

Spis zawartości opracowania

- oświadczenie opracowującego
- opis techniczny opracowania
zawierający ogólną charakterystykę instalacji i miejsca, opis zastosowanych urządzeń,
sposobu wykonania instalacji, zastosowanych zabezpieczeń
- uwagi końcowe
- obliczenia
- część rysunkowa

Kody CPV związane z wykonaniem zadania

09332000-5 Instalacje słoneczne

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

44112410-5 Konstrukcje dachowe

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

71327000-6 Usługi projektowania konstrukcji nośnych

71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

OŚWIADCZENIE OPRACOWUJĄCEGO

Działając Zgodnie Z Treścią Art. 20 Ust. 4 Ustawy Z Dnia 7 Lipca 1994r.-Prawo Budowlane (Jednolity Tekst Dz.U. 2020 Poz. 1333), Oświadczam, Że Dokumentacja Projektowa: OPRACOWANIE TECHNICZNE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

pt.: „BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 31,2 kW NA POTRZEBY ZASILANIA BUDYNKU ŻŁOBKA GMINNEGO W PISZCZACU”.

**JEDNOSTKA EWID. 060111_4 PISZCZAC MIASTO
OBRĘB EWIDENCYJNY – 0018 PISZCZAC OSADA
Identyfikator działki 060111_4.0018.899/1**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, umową oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

.....
/podpis pieczętka/

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Inwentaryzacja istn. Instalacji elektrycznej
- Obowiązujące przepisy i normy
- Wizja lokalna

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt pt. „BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA POTRZEBY ZASILANIA BUDYNKU ŻŁOBKA GMINNEGO W PISZCZACU”. Realizacja inwestycji prowadzona będzie na terenie działki o numerze ewidencyjnym 899/1 przy ul. Spółdzielczej.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- Budowę instalacji fotowoltaicznej posadowionej na gruncie o mocy 31,2 kWp
- Budowa magazynu energii w wykonaniu zewnętrznym o mocy 20 kW
- Budowę rozdzielnic AC i DC na potrzeby instalacji
- Dostosowanie miejsca wpięcia instalacji w istniejącej rozdzielni RG
- Budowę konstrukcji wsporczej na gruncie
- Wykonanie tras kablowych oraz oprzewodowania
- Instalację ochrony przed przepięciami.
- Instalację przeciwporażeniową
- Instalację ochronno – uziemiającą
- Instalację wyłącznika głównego instalacji fotowoltaicznej.

3. Charakterystyka obiektu – instalacji

Projektowana instalacja fotowoltaiczna wybudowana będzie na działce nr 899/1 na terenie wybudowanego Gminnego Żłobka w m. Piszczac. Konstrukcja posadowiona na gruncie w północnej części działki, panele układane będą w 2 rzędach w pionie, na dwóch stołach po 26 sztuk paneli 600W na jeden stół. W przypadku zastosowania innej mocy paneli, ich rozkład zostanie dobrany proporcjonalnie, na etapie wykonywania instalacji.

Na konstrukcji wsporczej pod panelami należy przygotować miejsce do montażu:

- rozdzielnicę DC wyposażonej w rozłączniki izolacyjne z wkładkami topikowymi cylindrycznymi o wartości prądowej odpowiednio dobranej do obwodu DC na którym zostanie zamontowana, ograniczniki przepięć klasy T1+ T2 na każdy string. Rozdzielnica DC w wykonaniu szczelnym minimum IP65, drzwi przystosowane do zamykania zamkiem patentowym, wszelkie wejścia kablowe wykonać poprzez dławiki szczelne, całość rozdzielni opisać i oznaczyć w sposób czytelny i trwały.
- Inwertera – falownika trój fazowego o mocy znamionowej wyjścia 30kW, stopniu szczelności IP 66, posiadający co najmniej 4 wejścia MMPT. Falownik musi posiadać wyświetlacz ciekłokrystaliczny z możliwością odczytu podstawowych danych o pracy instalacji fotowoltaicznej.
- magazyn energii – w wykonaniu zewnętrznym w przystosowanej, fabrycznej szczelnej obudowie IP55- IP65, zamontowany na przygotowanym podłożu, utwardzonym pod konstrukcją na której

umieszczone będą panele fotowoltaiczne, magazyn ściśle współpracujący z falownikiem, wyposażony w niezbędne zabezpieczenia i układy zarządzająco sterujące o przedstawionych parametrach akumulatory – ogniwa wykonane- LiFePO4 (litowo-żelazowo-fosforanowy).

Pojemność użyteczna: ok. 18-22 kWh.

Napięcie: Wysokonapięciowe (HV) nominalne od 202 V.

Skalowalność: Zazwyczaj modułowa, możliwość rozbudowy (sugerowane 4 jednostki po 5 kWh).

Żywotność 6000-10000 cykli

Waga brutto zestawu (baterie + BMS) do 250 kg.

Komunikacja: CAN / RS485.

- rozdzielnicę AC o parametrach obudowy takim samym jak i DC, zamykana na zamek patentowy, odpowiednio oznakowana i opisana, wyposażona w rozłącznik izolacyjny trzy polowy o prądzie nominalnym minimum 63 A, z cewką wybijakową, wyłącznik różnicowo prądowy, 63/0,1A z charakterystyką typu A zabezpieczenie nadprądowe o wartości dobranej tj 3P B50A ograniczniki przepięć strony AC klasy T1+ T2 4P, oraz kontrolę napięcia, realizowaną przez lampki lub diody z sygnalizacją każdej z faz, oraz trójfazowy licznik energii.

- przycisk wyłącznika głównego w obudowie czerwonej połączony przewodem o odporności ogniowej EI 90 np. HDGs 3x1,5mm² z cewką wybijakową rozłącznika izolacyjnego w rozdzielni AC – przycisk zamontować na konstrukcji pod panelami, oznaczyć w sposób widoczny i trwały.

- trasy kablowe pomiędzy rozdzielnicami i falownikiem – wykonane z koryt stalowych z pokrywą, przewody w korytach dodatkowo chronione peszlem odpornym na UV

Od rozdzielni AC zamontowanej na konstrukcji należy wykonać trasę kablową do budynku żłobka do istniejącej rozdzielni głównej, wprowadzając kabel zasilający przez wcześniej przygotowany, istniejący przepust rurowy. Kable na zewnątrz układać w wykopie na głębokości 0,7m od istn. rzędnej terenu, na podsypce z piasku o grubości 10cm. Przewody układać linią falistą z zapasem (1-3% dł. wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Na ułożone przewody założyć opaski informacyjne grawerowane na laminacie, rozmieszczone w odstępach co 10 metrów oraz na załomach przy wejściu do rury i do budynku. W pobliżu urządzeń podziemnych prace wykonywać ręcznie. Przed przystąpieniem do robót trasa kabla winna być wytyczona, a po ułożeniu zainwentaryzowana przez uprawnionego geodetę. Inwentaryzację geodezyjną dołączyć do dokumentacji powykonawczej. Przejścia przez istniejące utwardzenia z kostki wykonać metoda przecisku, wciągając rurę osłonową typu Arot, a następnie wprowadzając w nią kabel zasilający i sterowniczy. Całość robót związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z normą N-SEP E-004 lub z normą równoważną. Proponuje się zastosowanie kabla YKY 4x16mm², oraz dla przyszłościowej komunikacji falownika z Internetem należy dodatkowo ułożyć kabel UTPw 4x2x0,5 (skrętka ziemna z żelem) pozostawiając zapasy 5 metrowe z obu jego końców. Kabel zasilający należy wpiąć do zasilania w istniejącej rozdzielni w holu budynku poprzez rozłącznik izolacyjny cztery polowy o prądzie znamionowym minimum 63A. Rozłącznik ten należy zamontować na szynie TH 35 lub innej podstawie. W RG należy też zamontować kontrolę napięcia – lampki sygnalizacyjne dla każdej fazy, ograniczniki przepięć klasy T1+ T2.

4.Dane elektroenergetyczne

Napięcie zasilania	400/230V
Istniejąca moc przyłączeniowa	35 kW
Zabezpieczenie przedlicznikowe	typu S303 C 63A
System sieci zasilającej	TN
Instalacja odbiorcza w układzie	TN-C-S
Stacja transformatorowa	- ST-1 Piszczac
Przyłącze -WLZ	- kablowe YKY 4x 25mm ²
Taryfa	C 11

Zasilanie - złącze kablowe na terenie działki

5.Konstrukcja

System konstrukcji wsporczej umożliwia zamocowanie modułów fotowoltaicznych na gruncie. Elementy konstrukcji dobrane zgodnie z projektem posadowienia modułów PV oraz warunkami miejscowymi (orientacja konstrukcji wraz z modułami fotowoltaicznymi w kierunku południowym. Elementy konstrukcji wykonane będą ze stali konstrukcyjnej w powłoce Magnelis, MagiZinc, PosMAC.

Systemy muszą charakteryzować się wytrzymałością oraz być obciążone tak, by nie ulec uszkodzeniu lub przemieszczeniu na skutek lokalnych warunków atmosferycznych. Zalecany układ montażu to 2 panele w pionie lecz dopuszczamy też montaż w poziomie po przedstawionej, zaakceptowanej opinii Zamawiającego i Inspektora Nadzoru. Elementy konstrukcji wbijane w ziemię należy posadowić na głębokości poniżej przemarzania, dla naszej szerokości geograficznej głębokość ta kształtuje się na poziomie 1,2 m, lecz z uwagi na dość sporą połąć którą zajmują panele głębokość tą ustala się na minimum 1,5 m do 2 m.

Montaż konstrukcji

- Montaż słupów podporowych przednich i tylnych CWT70H50/...NMC
- Montaż profilu BDFCH120/...NMC do zakotwionych słupów podporowych
- Montaż stężenia nr 1
- Montaż i łączenie profili wzdłużnych pod panelami
- Montaż stężenia nr 2
- Montaż klem mocujących panele

Rysunek montażowy przykładowy.



6.Okablowanie

Po stronie DC panele przyłączone są kablami solarnymi w podwójnej izolacji, odporne na promieniowanie UV o przekrojach 6 mm². Kable między łączeniami modułów PV a inwerterem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, które będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV co zapewni odpowiednie zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi, wodą i gryzoniami. Zaleca się stosowanie rur sztywnych z osprzętem łączeniowym sztywnym.

W celu połączenia poszczególnych elementów składowych wykorzystuje się złącza MC4. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV.

Po stronie napięcia przemiennego, od rozdzielni AC na konstrukcji do rozdzielni RG w budynku trasa kablowa wykonana będzie kablem typu YKY, o przekrój 4x25 mm² + kabel sygnałowy UTP 4x2x0,5 w żeluzie. Kabel należy prowadzić w ziemi na głębokości 0,7m, przy przejściu przez projektowane ciągi pieszne kabel należy prowadzić w rurze osłonowej typu DVK50, wykonanej jako przecisk sterowany lub też kretem, z racji nowo wybudowanych utwardzeń nie dopuszcza się wykopów otwartych. Kable układane bezpośrednio w ziemi należy układać na podsypce piaskowej grubości 10 cm, z przykryciem 10 cm warstwą piasku, następnie warstwa rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią PCW koloru niebieskiego. Na kable należy założyć co 10 m oznaczniki kablowe, z przebiegiem trasy, rodzajem i przekrojem kabla, rokiem budowy i nazwą wykonawcy.

7.Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne są urządzeniami elektrycznymi w których przy wykorzystaniu zjawiska fotoelektrycznego zachodzi bezpośrednia przemiana energii promieniowania świetlnego w energię elektryczną.

Projektowana instalacja o mocy 31,2 kWp zbudowana jest z 52 modułów o mocy 600 W.

Parametry modułów fotowoltaicznych warto w tabeli 1.

Parametry mechaniczne:	
Parametr	Wartość
Typ ogniwa	Monokrystaliczne
Masa	28-32 kg
Wymiary (DxSxW) maksymalne	2285x1135x30 +/- 10%
Pole przekroju kabla	6
Liczba ogniw i połączeń minimum	135
Parametry elektryczne:	
Moc znamionowa STC	600
Napięcie jałowe Voc nie mniejsze niż	47 V
Napięcie przy mocy maksymalnej Vmp nie mniejsze niż	40V
Prąd zwarciaowy	13 – 19 A
Natężenie prądu przymocy maksymalnej Imp	jw.
Sprawność modułu nie mniejsza niż	23,00%
Tolerancja mocy	~0~+5
Współczynnik temperaturowy I _{sc} (αI_{sc})	0,04
Współczynnik temperaturowy V _{oc} (βV_{oc})	-0,23
Współczynnik temperaturowy P _{max} (γP_{mp})	-0,29

Z myślą o zwiększaniu efektywności instalacji fotowoltaicznej, do każdego z paneli należy podłączyć odpowiednio dobrany optymalizator, który dzięki swojej konstrukcji, umożliwia optymalizację wydajności paneli słonecznych, co przekłada się na wyższe zyski z energii odnawialnej. Optymalizator o mocy 600W montuje się bezpośrednio na każdym panelu fotowoltaicznym, dzięki czemu każdy moduł może pracować niezależnie. Urządzenie to musi współpracować z projektowanym inwerterem 30kW oraz systemami monitorowania, co umożliwia ścisłą kontrolę wydajności całej instalacji. Przy doborze optymalizatora warto zwrócić uwagę na jego

moc oraz kompatybilność z wybranymi panelami słonecznymi, aby osiągnąć maksymalne korzyści z systemu. Optymalizator - pozwalając na niezależne śledzenie punktów mocy - redukuje problemy związane z cieniowaniem, różnicami w orientacji paneli czy różnymi ich wydajnościami.

8. Falownik – Inwerter

Dla instalacji zaprojektowano 3-faz. inwerter, który zlokalizowano na konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych pod panelami. Zadaniem inwertera jest zamiana prądu stałego, produkowanego przez moduły, na prąd przemienny, zsynchronizowany z siecią energetyczną 3-faz.400V. W przypadku zaniku napięcia od strony sieci zasilającej automatyka falownika samoczynnie wyłączy inwerter aby nie podawał napięcia do instalacji odbiorcy (praca on-grid). Przy powrocie napięcia zasilającego automatycznie następuje powtórne uruchomienie inwertera, proces synchronizacji z siecią i wznowienie pracy inwertera polegającej na przesyłaniu energii elektrycznej wytworzonej przez moduły do instalacji odbiorcy.

Podstawowe wymagane parametry inwertera:

- napięcie znamionowe AC: 3/N/PE; 230/400V,
- maks. moc czynna – 30 kW,
- maksymalne napięcie wejściowe:-1100Vdc
- znam. częstotliwość napięcia :50Hz/230V,
- min. sprawność: 98,3%
- ilość MPPT:ż 4,
- ilość wejść : 8,
- min. stopień szczelności: IP65
- min. temperaturowy zakres pracy: -25 °C do +60°C,
- maksymalny pobór mocy (nocą): 3W,
- obsługa interfejsów komunikacyjnych : RS485, Ethernet, Wi-Fi.
- inwerter wyposażać w moduł komunikacyjny WIFI
- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją,
- wskaźnik LED na obudowie informujący o poprawności pracy lub awarii -min. 12 lat gwarancji producenta

Wymagane zabezpieczenia wewnętrzne inwertera :

- zabezpieczenie przed pracą wyspową
- zabezpieczenie nadprądowe AC
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC
- monitorowania awarii łańcucha modułów
- ochronniki przepięciowe AC, DC
- wykrywanie rezystancji izolacji DC
- monitorowanie prądu upływu
- zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym

W przypadku niepoprawnej pracy inwertera, wszystkie czynności diagnostyczne i serwisowe związane z ewentualną naprawą, wymianą inwertera mają być realizowane przez wykonawcę instalacji. Gwarantem poprawności pracy zamontowanych instalacji i urządzeń jest wykonawca instalacji i to on odpowiada za wykonanie wszystkich czynności serwisowych i konserwacyjnych wymaganych do utrzymania pełnej gwarancji.

8.1 MAGAZYN ENERGII WRAZ Z POMIAREM , STEROWANIEM I OKABLOWANIEM

(magazyn energii oraz urządzenia towarzyszące w wykonaniu zewnętrznym IP55- IP65)

Na potrzeby magazynowania nadmiaru wytworzonej energii w instalacji PV zaprojektowano magazyn energii o pojemności 20kWh oraz mocy ładowania i rozładowania minimum 12kW. Magazyn energii będzie podłączony do inwertera i przez niego sterowany. Zgromadzona energia wykorzystywana będzie na potrzeby budynku żłobka podczas braku generacji PV i braku zasilania sieciowego. Magazyn energii umieszczony zostanie pod konstrukcją paneli na zewnątrz budynku w szczelnej obudowie typowej do konstrukcji magazynu energii, na przygotowanym uprzednio utwardzonym podłożu. Podstawowe parametry magazynu energii: , magazyn ściśle współpracujący z falownikiem, wyposażony w niezbędne zabezpieczenia i układy zarządzająco sterujące o przedstawionych parametrach akumulatory – ogniwa wykonane- LiFePO4 (litowo-żelazowo-fosforanowy).

Pojemność użyteczna: ok. 18-22 kWh.

Napięcie: Wysokonapięciowe (HV) nominalne od 202 V.

Skalowalność: Zazwyczaj modułowa, możliwość rozbudowy (sugerowane 4 jednostki po 5 kWh).

Żywotność 6000-10000 cykli

Waga brutto zestawu (baterie + BMS) do 250 kg.

Komunikacja: CAN / RS485.

9. Rozdzielnica AC i DC

Włączenie instalacji projektuje w istniejącej tablicy rozdzielczej, RG w holu budynku żłobka Wprowadzenie przewodów do rozdzielnicy wykonać poprzez istniejący szacht kablowy.- rura arot Przewody należy prowadzić w rurach osłonowych. Kabel zasilający wpiąć poprzez rozłącznik izolacyjny trzy polowy o prądzie znamionowym nie mniejszym niż 63A. Rozdzielnica AC zamontowana na konstrukcji wsporczej, pod panelami – obudowa IP 65 wyposażona w rozłącznik izolacyjny z cewką wybijakową, wyłącznik różnicowo prądowy, o prądzie różnicowym 100 mA, zabezpieczenie nadprądowe typu S 303 B 50A oraz ograniczniki przepięć strony AC klasy T1+ T2, lampki kontrolne, licznik energii, cały osprzęt zarówno strony AC jak i DC o zdolności zwarciowej minimum 10kA.

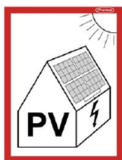
Rozdzielnica strony DC wyposażonej w rozłączniki izolacyjne z wkładkami topikowymi cylindrycznymi o wartości prądowej odpowiednio dobranej do obwodu DC na którym zostanie zamontowana, ograniczniki przepięć klasy T1+ T2 na każdy string. Rozdzielnica DC w wykonaniu szczelnym minimum IP65, drzwi przystosowane do zamykania zamkiem patentowym, wszelkie wejścia kablowe wykonać poprzez dławiki szczelne. Obie rozdzielnice opisać i oznaczyć w sposób czytelny i trwały, wg. załączonych poniższych symboli, oraz dołączyć czytelny schemat instalacji. Obok rozdzielni na konstrukcji należy umieścić również czerwony przycisk głównego wyłącznika prądu dla instalacji fotowoltaicznej, z odpowiednim jego oznakowaniem.

9.1 Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemiająca

Wszystkie moduły fotowoltaiczne zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł fotowoltaiczny zostanie połączony z konstrukcją bazową modułu. Między konstrukcją, a ramą każdego panelu fotowoltaicznego należy umieścić podkładkę uziemiającą. Jako uziom główny należy też wykorzystać wszystkie nogi konstrukcji, w przypadku nie uzyskania wartości skutecznej uziemienia ochronnego wynoszącej poniżej 10 Ω , należy wykonać uziemienie z prętów miedziowanych lub cynkowanych jako uziom pionowy, lub z bednarki FeZn 25x4 układanej w wykopie kablowym. Całość należy sprowadzić do głównej szyny wyrównania potencjałów przy pomocy przewodów LGy 16 mm²

Oznaczenie obiektu znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-712

Przykładowe oznakowanie wraz z miejscem umieszczenia naklejki:



Naklejka ta powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym, oraz jeżeli budynek posiada główny wyłącznik prądu – to także w tym miejscu



**GŁÓWNY
WYŁĄCZNIK AC
INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ**

Naklejka powinna być umieszczona na obudowie rozdzielnic RAC

**GŁÓWNY
WYŁĄCZNIK DC
INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ**

Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik



UWAGA!
URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE
POD NAPIĘCIEM!

Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części



UWAGA!
URZĄDZENIE MOŻE BYĆ
POD NAPIĘCIEM NAWET
PO ROZŁĄCZENIU

Naklejka powinna znaleźć się na obudowie rozdzielnic RDC



PRZEWODY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
UWAGA! WYSOKIE NAPIĘCIE DC W CIĄGU DNIA

Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy kablowej DC przy falowniku

Rozdzielnica PV - AC

Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnic RAC zaraz nad drzwiczkami

Rozdzielnica PV - DC

Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnic RDC zaraz nad drzwiczkami.

10. Wyłącznik Główny . – instalacji fotowoltaicznej

Dla pozabawienia zasilania tylko samej instalacji fotowoltaicznej, projektuje się oddzielny wyłącznik główny. Wyłącznik ten zamontowany będzie w rozdzielnicy AC na konstrukcji paneli, i będzie to rozłącznik izolacyjny montowany na szynie TH35 lub podstawie montażowej, czteropolowy o prądzie znamionowym minimum 63A z cewką wybijakową do której poprzez przewód o odporności ogniowej EI90 typu HDGs 3x1,5 podłączony będzie przycisk, wyzwalający tą cewkę. Przycisk wyłącznika głównego np. typu SP-1 koloru czerwonego zamontowany na konstrukcji obok rozdzielni AC i oznaczony w czytelny sposób iż, dotyczy instalacji fotowoltaicznej. Rozłączenie styków tego wyłącznika, spowoduje pozabawienie napięcia sieciowego, doprowadzonego do falownika, trwale odcinając zasilanie od miejsca włączenia (RG) do samej instalacji fotowoltaicznej. Funkcję wyłącznika pożarowego dla budynku żłobka jak i dla instalacji fotowoltaicznej będzie pełnił certyfikowany wyłącznik p.poż przy zachodnich drzwiach wejściowych, który w razie wystąpienia zagrożenia pozabawia zasilanie dla budynku, a tym samym instalacji fotowoltaicznej.

11. Przyłączenie instalacji do sieci elektroenergetycznej

Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacje fotowoltaiczne o mocy nominalnej do 50 kW podlegają zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybutora energii elektrycznej. Istniejący licznik służący do pomiaru energii elektrycznej pobieranej z sieci OSD na potrzeby obiektu należy wymienić na nowy licznik dwukierunkowy, lub dokonać w istniejącym zmiany oprogramowania, te czynności dokona Zakład Energetyczny na podstawie zgłoszenia, przygotowanego przez Wykonawcę instalacji i złożonego u Operatora OSD. Wykonawca w swoim zakresie zobowiązany jest również do wykonania kompletnej, zawierającej pomiary elektryczne, protokoły z uruchomienia i szkolenia, DTR, karty gwarancyjne i świadectwa dopuszczenia zamontowanych urządzeń, schematy, inwentaryzację geodezyjną, dokumentację powykonawczą, przygotowaną dla Zamawiającego.

12. Podłączenie instalacji do sieci Ethernet

W celu przyszłościowego podłączenia instalacji do sieci Ethernet od falownika zamontowanego na konstrukcji nośnej paneli wraz z kablem zasilającym, w jednym wykopie należy ułożyć kabel teletechniczny UTPw 4x2x0,5 (skrętka ziemna z żelazem), w celu ochrony mechanicznej, projektuje się osłonę z rury typu DVK 40 na całej długości trasy kablowej. Wloty rury osłonowej wyprowadzić do koryta kablowego na zewnętrznej konstrukcji oraz do budynku w pomieszczeniu technicznym. Wykonanie takiego okablowania da możliwości przyszłościowego, prostego połączenia falownika z siecią Ethernetową.

13. Uwagi końcowe

1. Wykonawcy przysługuje prawo zastąpienia podanych w projekcie elementów i urządzeń przez materiały i urządzenia o nie gorszych parametrach technicznych oraz jakości. Wykonawca proponujący urządzenia i materiały zamiennie jest odpowiedzialny za sprawdzenie możliwości ich zastosowania w obiekcie pod każdym względem, między innymi: wymiarów, ciężaru, sposobu transportu, montażu, połączeń, parametrów zasilania energetycznego, sterowania itp. przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje.
2. Wykonawca ma obowiązek wykonania robót z uwzględnieniem obowiązujących norm, przepisów branżowych oraz przestrzegając uzgodnień jednostek opiniujących. Instalację należy wykonać

- stosując materiały i urządzenia posiadające niezbędne atesty, dopuszczenia i certyfikaty.
3. Podczas użytkowania, serwisu oraz obsługi instalacji fotowoltaicznej oraz wszystkich urządzeń z nią związanych należy bezwzględnie przestrzegać przepisów i zasad BHP.
 4. Podczas montażu, użytkowania, serwisu oraz obsługi urządzeń związanych z instalacją fotowoltaiczną należy bezwzględnie stosować się do zaleceń, DTR-ek i instrukcji obsługi producentów urządzeń.
 5. Elementy instalacji fotowoltaicznej (sposób i wysokość montażu) powinny być zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych, a w szczególności: dzieci, zwierząt, osób pod wpływem alkoholu i innych osób będących w nieświadomości o możliwych zagrożeniach.
 6. Wszelkie remonty, przeglądy, naprawy instalacji fotowoltaicznej powinny być dokonywane przez wykwalifikowane osoby posiadające niezbędne uprawnienia, wiedzę i doświadczenie.
 7. 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.
 8. Po zakończeniu robót budowlanych polegających na instalowaniu urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW, zgodnie z Art. 29 ust. 4 pkt 3c Ustawy Prawo budowlane Inwestor powiadomi właściwego dla miejsca lokalizacji inwestycji komendanta powiatowego (miejskiego) Państwowej Straży Pożarnej.
 9. Forma powiadomienia: pisemna lub jako dokument elektroniczny. Celem zawiadomienia jest pozyskanie przez Państwową Straż Pożarną (PSP) informacji na potrzeby przygotowania do prowadzenia działań ratowniczych oraz realizacji zadań w obszarze kontrolno-rozpoznawczym. Zawiadomienie powinno zawierać szczegółowe informacje o lokalizacji urządzenia fotowoltaicznego i terminie rozpoczęcia jego użytkowania oraz z punktu widzenia potrzeb związanych z planowaniem i prowadzeniem działań ratowniczych w obiektach lub na terenach z urządzeniami fotowoltaicznymi co do zasady informacje w zakresie przygotowania obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczych, w szczególności:
 - plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych,
 - opis wyposażenia w przeciwpożarowy wyłącznik prądu lub innych rozwiązań przeznaczonych do wykorzystania przez ekipy ratownicze w celu odłączenia zasilania elektrycznego.
 - informacje o oznaczeniu obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa.
 10. Dla budynków dla których istnieje wymóg sporządzenia oraz wdrożenia instrukcji bezpieczeństwa pożarowego, instrukcję tą należy uaktualnić w zakresie objętym przedmiotowym projektem
 11. Projektowana instalacja nie zmienia warunków ochrony przeciwpożarowej budynku w szczególności: klasyfikacji budynku, gęstości obciążenia ogniowego, oceny zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych, podziału budynku na strefy pożarowe oraz strefy dymowe, usytuowania budynków z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe – w tym odległości od obiektów sąsiadujących, warunków i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, wyposażenia w gaśnice, zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia oraz doprowadzenia dróg pożarowych.

13.1 Zalecane przeglądy instalacji fotowoltaicznej

Czynność*	Częstotliwość	Kto wykonuje?
-----------	---------------	---------------

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 zwarcia, rezystancja izolacji, ochrona przeciwporażeniowa)	co 5 lat	serwis
Sprawdzenie monitoringu pracy instalacji	co kwartał	inwestor/serwis

** Pełen zakres przeglądów serwisowych i częstotliwość zawsze należy odnieść do wytycznych producentów poszczególnych komponentów.*

14. Obliczenia

Szacowany uzysk energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej

Na podstawie obliczeń dla projektowanej instalacji szacuje się uzysk energii elektrycznej na poziomie 33.254 kWh / rok (w pierwszym roku użytkowania).

Obliczenia mocy

Ilość paneli: LM=52

Moc modułu fotowolt. :600Wp

Moc zainstalowana DC: 52x600 Wp=31,2 kWp

Moc szcz. (AC): $31,2 \cdot 0,983 = 30,67$ kW

Dobór zabezpieczeń DC

Prąd znamionowy zabezpieczenia powinien spełniać poniższą zależność $0,9 \times I_{rew}$

- I_{sc} — znamionowy prąd zwarcia panelu fotowoltaicznego w warunkach STC
- I_{rew} — maksymalny dopuszczalny prąd wsteczny (rewersyjny)
 - I_n — prąd znamionowy bezpiecznika.
- V_{oc} — napięcie pojedynczego panelu fotowoltaicznego
- L_m — liczba paneli w łańcuchu

Dobrano zabezpieczenie DC : wkładkę bezpiecznikową cylindryczną o prądzie znamionowym 20A, napięciu znamionowym 1000V i charakterystyce gPV

Obliczenia prądu AC

Dobrano zabezpieczenie: wyłącznik nadprądowy 3p B50A.

Dobór przekroju przewodu DC

Dobrano przewód solarny DC 6mm

Dobór przekroju przewodu AC Dobrano linię kablową typu : YKY 4x25mm²

Sprawdzenie obciążalności przewodu AC oraz doboru zabezpieczeń przed prądem przetężeniowym

Prąd obc.: $I_B=49A$ Prąd zabezp.: $I_n=63A$

15. Część rysunkowa

- RYS nr 1 – PZT-plan rozmieszczenia paneli na działce i trasa kablowa
- RYS nr 2 – schemat rozdzielnicy strony DC
- RYS nr 3 – schemat rozdzielnicy strony AC
- RYS nr 4- blokowy schemat połączenia instalacji fotowoltaicznej

