

I. SPIS TREŚCI

I.	SPIS TREŚCI	1
II.	OPIS TECHNICZNY	2
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	2
2.	PRZEDMIOT PROJEKTU	3
3.	OŚWIETLENIE PODSTAWOWE	3
4.	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA.....	4
4.1.	Elementy instalacji fotowoltaicznej	4
4.2.	Zestawienie elementów projektowanego systemu fotowoltaicznego	4
4.2.1.	Panele fotowoltaiczne RSM150-8-500M – dane przyjęte do obliczeń	4
4.2.2.	Falownik trójfazowy SOFAR SOLAR 8,8 KTL-X – dane przyjęte do obliczeń	4
4.2.3.	Generator fotowoltaiczny / instalacja DC	6
4.2.4.	Konstrukcje pod panele	6
4.2.5.	Instalacja AC – przeznaczona do napięcia do 0,4 kV	6
4.3.	Instalacja fotowoltaiczna AC.....	6
4.4.	Instalacja fotowoltaiczna DC	6
4.5.	Ochrona przeciwporażeniowa.....	7
4.5.1.	Ochrona podstawowa	7
4.5.2.	Ochrona uzupełniająca	8
4.6.	Ochrona przepięciowa	8
4.7.	Instalacja odgromowa.....	8
4.8.	Przeciwpożarowe wyłączenie instalacji fotowoltaicznej	8
4.9.	Warunki ochrony przeciwpożarowej.....	9
4.9.1.	Krótką charakterystyka obiektu na którym będzie zainstalowana instalacja PV.....	9
4.9.2.	Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynikająca z właściwości pożarowych urządzeń fotowoltaicznych.....	9
4.9.3.	Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego fotowoltaicznej instalacji elektrycznej.....	10
4.9.4.	Informacje o zapewnieniu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia na obiekty sąsiednie.	10
4.9.5.	Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo- gaśniczych.....	11
4.10.	Konfiguracja falownika	11
4.11.	Uwagi dodatkowe.....	12
4.12.	Ochrona środowiska	12
4.13.	Uzysk energetyczny, ograniczenie emisji CO2 i innych szkodliwych substancji	12
4.14.	Wskazanie dotyczące zagrożeń występujących podczas realizacji robót.....	13
5.	WSKAZANIE SPOSOBU PRZEPROWADZANIA INSTRUKTAŻU	14
6.	UWAGI KOŃCOWE.....	14
III.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	15

II. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- zlecenie Inwestora,
- projekt budowlany - architektury,
- projekt branży sanitarnej,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- wizja w terenie,
- wymienionych niżej obowiązujących przepisów:
 - PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
 - PN-HD 60364-4-41:2009 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
 - PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 – miejsca pracy we wnętrzach
 - 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 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
 - 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

Branża: Instalacje elektryczne

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 elektromagnetyczna.
- 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 61173:2002; Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik,

2. PRZEDMIOT PROJEKTU

Przedmiotem projektu jest instalacja elektryczna wewnętrzna w ramach zadania „**Poprawa efektywności energetycznej budynku Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej w Chmielniku**”

Opracowanie obejmuje:

- wymianę oświetlenia podstawowego,
- instalacja fotowoltaiczna,

3. OŚWIETLENIE PODSTAWOWE

Zaprojektowano w oparciu o oprawy ze źródłami LED montowane nastropowo. W sanitariatach oraz pomieszczeniach technicznych instalować oprawy o podwyższonym stopniu szczelności, odpowiednio IP-44 i IP-65.

Wymagane średnie natężenie oświetlenia wg PN-EN 12464-1 "Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach" oraz

- strefy komunikacyjne i korytarze -100 lx
- pomieszczenia magazynowe -150 lx
- pomieszczenia techniczne - 200 lx
- sanitariaty-200 lx

- gabinety – 500lx
- biura – 500lx

Oprzewodowanie i sterowanie oświetleniem jest istniejące. Ewentualne braki i uszkodzone oprzewodowanie wykonać, przewodami kabelkowymi typu YDY 3x1,5 mm².

4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

4.1. Elementy instalacji fotowoltaicznej

- Instalacja fotowoltaiczna składa się z:
 - generatora fotowoltaicznego złożonego z monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o mocy 500 Wp w ilości 10 sztuk,
 - falownika 3-fazowego o mocy znamionowej 8,8 kW,
 - instalacji elektrycznej AC,
 - instalacji elektrycznej DC,
- instalacji przepięciowej dla ww. instalacji.

4.2. Zestawienie elementów projektowanego systemu fotowoltaicznego

4.2.1. Panele fotowoltaiczne RSM150-8-500M – dane przyjęte do obliczeń

- moc max: 500 Wp,
- ogniwa: monokrystaliczne,
- prąd zwarcia: 12,50 A,
- napięcie obwodu otwartego: 51,00 V,
- natężenie przy mocy maksymalnej: 11,80 A,
- napięcie przy mocy maksymalnej: 42,45 V,
- maksymalne napięcie systemu: 1500 V DC,
- temperaturowy współczynnik natężenia T_{CI} : +0,05 %/°C,
- temperaturowy współczynnik napięcia T_{CV} : - 0,29 %/°C,
- wymiary (H x W x D): 2220 x 1108 x 40 mm,
- masa 28,5 kg,
- stopień ochrony: IP 68.

4.2.2. Falownik trójfazowy SOFAR SOLAR 8,8 KTL-X – dane przyjęte do obliczeń

Wejście (DC):

- rekomendowana moc wejściowa 11 710 Wp,

Branża: Instalacje elektryczne

- max moc dla jednego MPPT: 6200W
- liczba MPPT: 2
- liczba wejść DC: 1/1
- max. napięcie wejściowe: 1000 V,
- napięcie startowe: 200 V,
- znamionowe napięcie wejściowe: 600 V,
- zakres napięcia roboczego MPPT: 160 V - 250 V,
- max. prąd wejściowy MPPT: 11 A/ 11A
- max. prąd wejściowy na string: 14 A.

Wyjście (AC):

- moc znamionowa: 8,0 kW,
- max. moc pozorna: 8,8 kVA,
- max. prąd wyjściowy: 12,8 A,
- napięcie nominalne sieci energetycznej: 3 / N / PE; 230 V / 400 V,
- zakres częstotliwości sieci energetycznej: 45 Hz - 55 Hz,
- THDi: <3%.

Dane ogólne:

- max. wydajność: 98,3%
- europ. efektywność: 98,0%,
- zużycie własne w nocy: < 1 W,
- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC,
- włącznik DC,
- klasa ochrony/ kategoria przepięciowa: I/III,
- zabezpieczenie przeciwko pracy wyspowej,
- kontrola uziemienia,
- zakres temperatury roboczej: -25 do +60 °C,
- koncepcja falownika: beztransformatorowa,
- stopień ochrony: IP65,
- zakres dopuszczalnej wilgotności: 0-100 %,
- wymiary: 457 x 452 x 202 mm,
masa: 21,0 kg.

4.2.3. Generator fotowoltaiczny / instalacja DC

- liczba stringów: 2,
- liczba paneli: 2 stringi z 10 panelami łącznie 20 paneli połączonymi kablem przeznaczonym do instalacji PV o przekroju min. 6 mm²,
- maksymalne napięcie systemu: DC 1000 V.

4.2.4. Konstrukcje pod panele

- Konstrukcja dachowa przeznaczona do montażu na dachu skośnym pokrytym blachą panelową, umożliwiającą zamontowanie paneli fotowoltaicznych, wykonana z aluminium, stali nierdzewnej, stali konstrukcyjnej, zapewniająca odpowiednią trwałość mechaniczną na warunki atmosferyczne. Panele układane w orientacji pionowej.

4.2.5. Instalacja AC – przeznaczona do napięcia do 0,4 kV

- Przewody: N2XH 5x4 mm², LGY 16 mm².

4.3. Instalacja fotowoltaiczna AC

Falownik zamontować wewnątrz budynku na ścianie na w pomieszczeniu 1.19. 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. Zabezpieczenie strony AC falownika tj. wyłącznik nadmiarowo-prądowy S203 B16 i wyłącznik różnicowoprądowy F204 40/300mA zainstalować w rozdzielnicy TPV zlokalizowanej w pobliżu falownika. Falownik fotowoltaiczny po stronie AC zabezpieczyć ogranicznikiem przepięć w rozdzielnicy TPV.

4.4. Instalacja fotowoltaiczna DC

Na dachu zamontować elementy konstrukcji zgodnie z instrukcją producenta. Na konstrukcji zamontować 10 modułów fotowoltaicznych w orientacji zgodnie z rysunkiem PV.1. Panele połączyć w 2 stringi: dwa z 10 panelami. Stringi z panelami podłączyć do wejść MPPT1 oraz MPPT2. Zastosowano falownik o mocy znamionowej 8 kW o dwóch wejściach MPPT i parametrach jak w punkcie 2.1. Falownik zamontować z zachowaniem odstępów wymaganych przez producenta. 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 ograniczniki przepięć DC 1000 V spełniające wymagania próby klasy 1 i 2, rozłączniki DC ręczne 32A i bezpieczniki DC. W rozłącznikach bezpiecznikowych zainstalować wkładki bezpiecznikowe 20 A PV osobno dla bieguna ujemnego i bieguna dodatniego. Zabezpieczenia zastosować dla każdego łańcucha fotowoltaicznego.

Połączenia paneli fotowoltaicznych wykonać przewodami fotowoltaicznymi o przekroju żył roboczych 6 mm². 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.

4.5. Ochrona przeciwporażeniowa

4.5.1. Ochrona podstawowa

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizować przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP oraz zastosowanie obudów urządzeń w II klasie ochronności.

Ochronę dodatkową od porażenia prądem elektrycznym dla projektowanych urządzeń zrealizować poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Ochrona jest skuteczna dla projektowanych złączy w warunkach zasilania podstawowego.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie to możliwe uziemić przewody ochronne PE,

- przewód neutralny N traktować, jako izolowany tak jak przewody fazowe.

Charakterystyki urządzeń ochronnych i impedancja obwodu powinna spełniać następujący warunek:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

4.5.2. Ochrona uzupełniająca

Stosować połączenia wyrównawcze. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi.

4.6. Ochrona przepięciowa

Falownik fotowoltaiczny po stronie AC zabezpieczony będzie ogranicznikiem przepięć znajdującym się w rozdzielniczy TPV spełniającym wymagania próby klasy 2.

Dla instalacji fotowoltaicznej po stronie prądu stałego zastosować ograniczniki przepięć spełniające wymagania próby klasy 1 i 2 zgodnie z normą PN-EN 61643-11, mające na celu zapobiegnięcie oddziaływania na instalacje wewnętrzną budynku prądu piorunowego i przepięć komutacyjnych.

4.7. Instalacja odgromowa

Urządzenia systemu fotowoltaicznego nie zwiększają ryzyka wyładowania piorunowego. Zastosować dla instalacji fotowoltaicznych po stronie DC ograniczniki przepięć przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych, mające na celu zapobiegnięcie oddziaływania na instalacje wewnętrzną prądu piorunowego i przepięć komutacyjnych. Celem zabezpieczenia falownika po stronie AC zastosować ogranicznik przepięciowy. Rodzaje ograniczników podano w punkcie 3.3. Z uwagi na zastosowane pokrycie dachu budynku i niezachowanie bezpiecznego odstępu należy konstrukcję i panele fotowoltaiczne połączyć z najbliższymi zwodami instalacji odgromowej.

4.8. Przeciwpowozarowe wyłączenie instalacji fotowoltaicznej

Instalowany falownik posiada funkcję automatycznego wyłączenia w przypadku braku napięcia w sieci. W takiej sytuacji falownik automatycznie i niezależnie od czynników zewnętrznych powinien przejść w stan uśpienia (wyłączyć się) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

Instalację fotowoltaiczną po stronie AC wpiąć do instalacji elektrycznej budynku za wyłącznikiem głównym prądu, celem zapewnienia odłączenia napięcia AC po zadziałaniu ww. wyłącznika. Zaprojektowano w instalacji PV rozłącznik przeznaczony do instalacji

fotowoltaicznych montowane po stronie DC, które w sytuacji zaniku napięcia w sieci będą rozwierać wszystkie obwody prądu stałego.

4.9. Warunki ochrony przeciwpożarowej

4.9.1. Krótka charakterystyka obiektu na którym będzie zainstalowana instalacja PV.

Projektowana instalacja PV będzie miała za zadanie przetwarzać energię promieniowania słonecznego i po odpowiednim jej przetransformowaniu oddawać ją do sieci elektrycznej. Włączenie instalacji PV do sieci elektrycznej nastąpi w rozdzielnicy RG.

Projektowana instalacja PV będzie zainstalowana na dachu budynku SPZOZ przy ul. Kieleckiej w Chmielniku” i będzie urządzeniem związanym trwale z budynkiem. Budynek nie posiada pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

4.9.2. Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynikająca z właściwości pożarowych urządzeń fotowoltaicznych.

Zastosowane moduły PV posiadają klasę C ochrony pożarowej, co jest potwierdzone załączoną deklaracją właściwości użytkowych i oznakowaniem modułów znakiem „CE”. Zastosowane kable posiadają podwójną izolację wg PN-HD-60364-7-712, co zapewni m.in. dużą izolację cieplną. W tej sytuacji oddziaływanie cieplne zainstalowanych modułów PV na elementy konstrukcji budynku będzie ograniczone, gdyż zamocowane będą na niepalnym pokryciu dachu, stabilnie i trwale do jego konstrukcji a kable i osprzęt elektryczny prowadzone będą po niepalnej konstrukcji. W instalacji zastosowano 10 modułów połączonych w dwa stringi. Tak zaprojektowana instalacja może wytworzyć moc 10,00 kW.

W skład zaprojektowanej instalacji wejdą: 10 modułów PV zainstalowanych na dachu, kable o podwójnej izolacji po stronie prądu stałego (DC), falownik, rozłączniki ręczne, bezpieczniki, rury osłonowe, kable i osprzęt elektryczny po stronie prądu zmiennego, ograniczniki przepięć spełniające wymagania próby klasy 1 i 2 po stronie DC i ogranicznik przepięć spełniający próbę klasy 2 po stronie AC, mające na celu zapobiegnięcie oddziaływania na instalację wewnętrzną budynku prądu piorunowego i przepięć komutacyjnych. Zastosowany falownik posiada automatyczne urządzenia sprawdzające stan instalacji zapewniające monitorowanie systemu, umożliwiające identyfikację i powiadomianie o zdarzeniach awaryjnych, wbudowane włączniki obwodów DC, ochronę przed odwróconą polaryzacją, kontrolę uziemienia, zabezpieczenie przeciwko pracy

wyspowej. Instalacja PV będzie wpięta do sieci elektroenergetycznej w rozdzielnicy RG budynku. Zastosowano zabezpieczenie przed prądem zwrotnym - po stronie prądu stałego zastosowano rozłączniki bezpiecznikowe, które w przypadku pojawienia się prądu wyższej wartości niż zastosowane w rozłącznikach bezpieczniki o wartości 20 A przerwą obwody eliminując ryzyko przegrzewania się przewodów i pożaru.

Do wykonania instalacji zastosować osprzęt znanych i renomowanych producentów zapewniający trwałe i bezpieczne połączenia. Kable instalacji PV prowadzone będą poza drogami ewakuacyjnymi. Całość będzie oznakowana znakami bezpieczeństwa wg PN.

4.9.3. Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego fotowoltaicznej instalacji elektrycznej.

Instalacja fotowoltaiczna została zaprojektowana z zachowaniem przywołanych na wstępie przepisów i zasad wiedzy technicznej. Instalację zaprojektowano wg opisu w pkt 4.2 zapewniając bierne zabezpieczenia przed powstaniem iskier, zwarcia i pożarem. Zastosowane czynne zabezpieczenia ograniczają możliwość porażenia prądem elektrycznym.

Budynek posiada kubaturę większą niż 1000 m³ i jest wyposażony w wyłącznik przeciwpożarowy prądu.

Dodatkowo zastosowano w instalacji PV rozłącznik przeznaczony do instalacji fotowoltaicznych montowane po stronie DC, które w sytuacji zaniku napięcia w sieci będą rozwierać wszystkie obwody prądu stałego.

4.9.4. Informacje o zapewnieniu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia na obiekty sąsiednie.

Dla zapewnienia ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia na obiekty sąsiednie zastosowano moduły fotowoltaiczne o klasie C ochrony pożarowej potwierdzonej deklaracją właściwości użytkowych i oznakowaniem każdego panelu (modułu) znakiem „CE” oraz zastosowano dla strony DC kable solarne 6 mm² a także zachowano minimalne odległości modułów PV od :

- granicy działki co najmniej 4 m,
- ściany oddzielenia przeciwpożarowego co najmniej 2,5 m chyba, że ściana ta jest wyprowadzona ponad pokrycie dachu na wysokość co najmniej 0,3 m nad górną powierzchnię modułów PV,

Branża: Instalacje elektryczne

- od granicy strefy zagrożenia wybuchem co najmniej 10 m,
- - od innych sąsiadujących obiektów.

4.9.5. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych.

Zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna na dachu budynku usługowego w sposób opisany wyżej ogranicza możliwość zaistnienia pożaru oraz możliwość porażenia prądem elektrycznym po awaryjnym wyłączeniu.

Do budynku na którym zaprojektowano panele fotowoltaiczne zapewniony jest dostęp dla służb ratowniczych z drogi publicznej.

Przy falowniku będzie pozostawiona instrukcja oraz schemat instalacji PV przedstawiający jej lokalizację oraz położenie innego osprzętu bezpieczeństwa tej instalacji potwierdzone przez projektanta i wykonawcę tej instalacji. Obiekt – budynek i urządzenia czynnej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym będą oznakowane znakami bezpieczeństwa wg PN.

Lokalizację instalacji fotowoltaicznej i lokalizację osprzętu uzgodniono w zakresie ochrony przeciwpożarowej na rysunkach dołączonych do projektu wskazujących rozmieszczenie paneli (modułów), zabezpieczeń instalacji PV i schemat instalacji.

Użytkownik ma obowiązek powiadomić właściwego terenowo Komendanta Powiatowego (Miejskiego) Państwowej Straży Pożarnej o rozpoczęciu użytkowania instalacji PV. Przykład powiadomienia zamieszczono poniżej.

Projekt instalacji PV podlega obowiązkowemu uzgodnieniu w zakresie ochrony przeciwpożarowej, wg art. 29, ust.4, pkt 3c ustawy z 7.07.1994 r prawo budowlane.

4.10. 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 $10 < P[\text{kW}] \geq 50$ a dla falowników o mocy $P[\text{kW}] < 10$ możliwość zdalnego odłączenia mikroinstalacji;
- automatyczną regulację mocy czynnej $f > 50,2$ Hz wg zadanej charakterystyki $P(f)$;

Branża: Instalacje elektryczne

- regulację mocy biernej według zadanej charakterystyki $Q(U)$ i $\cos \phi(P)$;
- układ zabezpieczeń: komplet zabezpieczeń nad- i podnapięciowych, nad- i podczęstotliwościowych oraz od pracy wyspowej.

4.11. Uwagi dodatkowe

Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy dokonać następujących pomiarów:

- pomiary rezystancji uziemienia ($R \leq 10 \Omega$),
- sprawdzenia skuteczności ochrony od porażeń poprzez samoczynne wyłączenie.

4.12. 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.

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

Wyliczony prognozowany, łączny uzysk projektowanych instalacji fotowoltaicznych wynosi 47 557,14 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 2020 opublikowanym w grudniu 2021 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]
CO ₂ (dwutlenek węgla)	9 465,11
SO ₂ (dwutlenek siarki)	6,9
NO _x (tlenki azotu)	7,08
CO (tlenek węgla)	2,75
Pył całkowity	0,35

4.14. Wskazanie dotyczące zagrożeń występujących podczas realizacji robót

- budowę zespołu paneli fotowoltaicznych wraz z instalacjami DC i AC należy przeprowadzić ze szczególną ostrożnością,
- ze szczególną ostrożnością prowadzić prace na wysokości,
- wszystkie przełączenia w liniach niskiego napięcia w celu nawiązania nowych, istniejących i projektowanych elementów sieci oraz przyłączy wykonywać zgodnie z procedurami i zasadami określonymi przez dystrybutora w instrukcji bezpiecznej pracy przy urządzeniach,
- prace w obrębie istniejących i projektowanych urządzeń przeprowadzać po wcześniejszym zgłoszeniu do właściwego terytorialnie rejonu energetycznego i wyłączeniu napięcia,
- wszystkie przełączenia w liniach średniego i niskiego napięcia w celu nawiązania nowych istniejących i projektowanych urządzeń wykonywać zgodnie z procedurami i zasadami określonymi w instrukcji bezpiecznej pracy przy urządzeniach dystrybutora energii elektrycznej,
- przewidzieć ochronę strefy roboczej podczas prowadzonych prac,
- teren inwestycji zabezpieczyć przed przebywaniem osób postronnych,
- wykonać wygradzenia terenu.

UWAGA:

W obrębie istniejących urządzeń i infrastruktury energetycznej prace należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i bezwzględnym przestrzeganiem przepisów prawa w tym zakresie, obowiązujących norm i instrukcji dystrybutora energii elektrycznej.

Harmonogram wyłączeń i przełączeń oraz innych czynności ruchowych należy bezwzględnie uzgodnić na roboczo we właściwym terytorialnie rejonie energetycznym, a prace realizować pod bezpośrednim nadzorem służb dystrybutora energii elektrycznej.

Zachować szczególne środki ostrożności z uwagi na prace przy generatorze fotowoltaicznym - drugostronne podanie napięcia.

5. WSKAZANIE SPOSOBU PRZEPROWADZANIA INSTRUKTAŻU

Przed rozpoczęciem robót należy przeprowadzić instruktaż. Roboty budowlane prowadzić powinna osoba z uprawnieniami do wykonawstwa bez ograniczeń oraz posiadać ważną i właściwą grupę BHP bez ograniczeń. Wykonujący roboty również powinni posiadać aktualne grupy BHP.

6. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz przepisami BHP pod nadzorem osób uprawnionych. Należy wykonać następujące pomiary:

- rezystancji izolacji kabla,
- rezystancji uziemienia,
- pomiary ciągłości przewodów ochronnych, wyrównawczych,
- skuteczności samoczynnego wyłączenia.

Przeprowadzone pomiary należy udokumentować protokołami potwierdzonymi podpisami przez osoby uprawnione.

III. CZEŚĆ RYSUNKOWA

E1 Rzut piwnicy – instalacja elektryczna

E2 Rzut parteru – instalacja elektryczna

E3 Rzut piętra – instalacja elektryczna

E4 Rzut poddasza– instalacja elektryczna

E5 Rzut dachu – instalacja odgromowa

PV1 Rozmieszczenie Paneli oraz stringów PV - rzut dachu

PV2 Rozmieszczenie elementów instalacji PV

PV3 Schemat instalacji fotowoltaicznej

PV4 Tablica TPV

PV5 Tablica TDC