

1. OPIS PROJEKTOWANYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	2
2. Informacje wstępne.....	2
2.1. Zastosowane normy i przepisy	2
2.2. Zasilanie budynku.....	3
2.3. Bilans mocy.....	3
2.4. Tablica elektryczna	3
2.5. Przeciwpowozarowy wylacznik pradu.....	4
2.6. Oswietlenie wewnetrzne podstawowe	4
2.7. Instalacje oswietlenia ewakuacyjnego i kierunkowego	4
2.8. Osprzet laczeniowy i gniazda wtyczkowe 230V	4
2.9. Prowadzenie instalacji wewnatrz budynku	5
2.10. Uziemienia i polaczenia wyrównawcze	5
2.11. Instalacja przeciwpzepięciowa.....	5
2.12. Instalacja odgromowa	5
2.13. Instalacja ochrony od porazeń	6
2.14. Instalacja antenowa	6
2.15. Instalacja wifi.....	6
2.16. Instalacja fotowoltaiczna.....	6
3. OBLICZENIA TECHNICZNE	11
3.1. Dobor zabezpieczenia i kabla WLZ	11
3.2. Sprawdzenie doboru zabezpieczenia:	11
3.3. Sprawdzenie spadku napięcia dla WLZ.....	12
3.4. Sprawdzenie spadku napięcia dla kabli DC (fotowoltaika).....	12
4. UWAGI KOŃCOWE.....	12

1. OPIS PROJEKTOWANYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

2. Informacje wstępne

W projektowanym budynku przewiduje się wykonanie następujących instalacji elektrycznych:

- Tablicę elektryczną
- Instalację oświetlenia ogólnego podstawowego,
- Instalację oświetlenia awaryjnego
- Instalację gniazd wtyczkowych 230V
- Instalację zasilania urządzeń wod-kan, wentylacji i ogrzewania
- Instalację ochrony od porażeń,
- Instalację połączeń wyrównawczych,
- Instalację uziemień,
- Instalację ochrony przeciwprzepięciowej,
- Instalację fotowoltaiczną

2.1. Zastosowane normy i przepisy

Przy wykonaniu opracowania uwzględniono następujące przepisy oraz normy:

- Norma N SEP – E – 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Normy z zakresu PN-IEC-60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa
- Norma PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.
- PN-EN 60439-1:2003+A1:2006 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.”;
- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych wyd. II. z 1988 r. z późniejszymi zmianami.
- Bezpieczeństwo przeciwpożarowe instalacji PV – wytyczne w zakresie projektowania i wykonywania wydane przez: Stowarzyszenie Branży Fotowoltaicznej - POLSKA PV

- PN-EN 62446-1: "Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór
- IEC 62446-2: "Systemy fotowoltaiczne - Wymagania dotyczące testowania, dokumentacji i konserwacji - Część 2: Systemy podłączone do sieci - Konserwacja systemów PV
- PN-HD 60364-7-712 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- PN-EN 50618:2015-03 Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych
- PN-EN 62852:2015-05 Złącza DC stosowane w systemach fotowoltaicznych - Wymagania bezpieczeństwa i badania
- Karty katalogowe i instrukcje zastosowanych urządzeń
- Inne normy i akty prawne

2.2. Zasilanie budynku

Zasilanie budynku przewiduje się z istniejącego przyłącza kablowego.

Budynek posiada istniejące przyłącze kablowe jednofazowe o mocy przyłączeniowej 6kW. Konieczne jest zwiększenie mocy przyłączeniowej z 6 do 14kW oraz wymiana przyłącza na 3 fazowe. Inwestor złoży wniosek do PGE o zwiększenie mocy na przyłączy oraz zmianę przyłącza na 3 fazowe.

Istniejącą szafkę licznikową na elewacji należy pozostawić, wymieniony w niej zostanie licznik na 3 fazowy. Z szafy licznikowej do tablicy elektrycznej należy poprowadzić kabel YKY 4x10mm².

2.3. Bilans mocy

Zapotrzebowanie na moc dla budynku przewiduje się na poziomie ok. 14kW. Podział mocy na poszczególne odbiorniki przedstawiono w poniższej tabeli:

Bilans mocy				
Lp.	Odbiory	Pz [kW]	kz	Ps[kW]
1	Oświetlenie	1,60	1,00	1,60
2	Gniazda ogólne	12,00	0,30	3,60
3	Grzejniki elektryczne	26,00	0,20	5,20
4	Kuchenka indukcyjna	7,00	0,30	2,10
5	Instalacja kamer i LAN	0,10	1,00	0,10
5	Pogrzewacze wody	9,00	0,15	1,35
	Razem	55,70	0,25	14,0

2.4. Tablica elektryczna

Zaprojektowano tablicę elektryczną rozdzielcą TE w komunikacji. Tablicę należy umieścić na ścianie na wysokości ok 1,5m i wyposażać w osprzęt modułowy zgodnie ze schematem. Dobrano obudowę w II klasie izolacji podtynkową o stopniu ochrony IP40.

2.5. Przeciwpozarowy wyłącznik prądu

Dla budynku projektuje się przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP. Wyłącznik będzie się składał z przycisku wyzwalającego oraz rozłącznika umieszczonego w tablicy elektrycznej. Przycisk PWP należy wyposażać w sygnalizację zadziałania i zasilić z przełącznika faz. Przycisk PWP oraz sam aparat wyłącznika należy oznaczyć odpowiednimi naklejkami.

2.6. Oświetlenie wewnętrzne podstawowe

Przewiduje się podstawowe oświetlenie w budynku jako oświetlenie typu LED. Natężenie oświetlenia przyjmowane będzie zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm oraz wytycznymi technologicznymi dla poszczególnych pomieszczeń. Oprawy oświetleniowe zostały dobrane dla następujących poziomów natężenia oświetlenia:

- 500 lx - kuchnia
- 300 lx - świetlica, pom. techniczne
- 200 lx - pom. porządkowe, toalety, magazyn
- 100 lx - korytarze

Poziomy natężenia zostały przyjęte na podstawie przewidywanego sposobu użytkowania poszczególnych pomieszczeń oraz polskiej normy w tym zakresie. Do sterowania oświetleniem przewidziano lokalne łączniki oświetlenia.

2.7. Instalacje oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego

Projektuje się oświetlenie ewakuacyjne awaryjne dla wszystkich dróg i przejść ewakuacyjnych, umożliwiające bezpieczne poruszanie się ludzi w przypadku przerwy w działaniu oświetlenia podstawowego. Dla dróg ewakuacyjnych projektuje się natężenie minimum $E_m=1\text{lx}$ na poziomie podłogi a dla strefy otwartej powyżej 60m² nie będących drogami ewakuacyjnymi projektuje się natężenie minimum $E_m=0,5\text{lx}$. Dodatkowo w pobliżu urządzeń pożarowych projektuje się oprawy zapewniające minimum 5lx w promieniu 2m od urządzenia. Na zewnątrz budynku przy wyjściach ewakuacyjnych przewidziano oprawy awaryjne zapewniające natężenie minimum 1lx w pobliżu wejścia.

Do oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego przewidziano oprawy LED wyposażone w układ elektroniczny i własne baterie akumulatorów o czasie podtrzymania świecenia minimum 1 godzina. Przełączenie na zasilanie awaryjne z akumulatorów odbywa się samoczynnie po wykryciu zaniku napięcia na obwodach oświetlenia podstawowego. Oprawy będą posiadały funkcję autotestu – po wykryciu usterki akumulatora zapali się dioda sygnalizująca problem.

2.8. Osprzęt łączeniowy i gniazda wtyczkowe 230V

Wszystkie gniazda wtyczkowe przewiduje ze stykiem ochronnym. Instalację do gniazd wtyczkowych wykonane zostaną instalacją trójżyłową (L,N,PE). Obwody gniazd 1-fazowych należy wykonać przewodami YDYżo 3x2,5mm².

Wysokość montażu gniazd:

- 30cm gniazda ogólne
- 110cm gniazda nabołatowe w kuchniach i pomieszczeniach socjalnych
- 140cm gniazda w pomieszczeniach mokrych,

2.9. Prowadzenie instalacji wewnątrz budynku

Przewody i kable do poszczególnych odbiorników należy prowadzić podtynkowo. Należy stosować kable płaskie i przykryć je 5mm warstwą tynku. Dla urządzeń zasilanych z wypustu kablowego należy przewidzieć puszkę gdzie będzie możliwe podłączenie listwy zaciskowej oraz zapasu kabla. Kable prowadzić po ścianach i sufitach zgodnie z normą PN-IEC 60364. Kabel główny zasilający wprowadzić do budynku w rurze osłonowej i przykryć pod tynkiem. W tym celu należy wykonać odpowiednio głęboką bruzdę w ścianie. Przejścia przewodów przez ściany nośne należy zabezpieczyć rurkami typu peszel o wytrzymałości 320N.

2.10. Uziemienia i połączenia wyrównawcze

Dla budynku projektuje się uziom otokowy ułożony po obwodzie budynku w odległości 1m od ścian zewnętrznych. Uziom otokowy będzie stanowił uziemienie instalacji odgromowej oraz uziemienie punktu PE w rozdzielnicy głównej. Główną szynę połączeń wyrównawczych należy wykonać w pobliżu rozdzielnicy głównej. Do instalacji połączeń wyrównawczych zostanie przyłączone szyna PE rozdzielnicy głównej RG, wszystkie pionowe instalacji wodnych, c.o., kanały wentylacji mechanicznej, ciągi drabinek i korytek kablowych, obudowy urządzeń elektrycznych. Połączenie główne wyrównawcze z szyną PE rozdzielnicy a także szyną PE ochronnika wykonać przewodami LgY1x16mm. Dla połączeń miejscowych zastosować przewody LgY1x6mm².

Metalowe konstrukcje modułów fotowoltaicznych należy uziemić. W tym celu na dach należy wyprowadzić przewód uziemiający LgY 1x16mm² podłączony do wypustu uziemienia przy gruncie. Uziemieniu podlega również obudowa inwertera oraz punkt PE rozdzielnic DC. Zaleca się aby nie wykorzystywać do uziemienia piątej żyły ochronnej kabla zasilającego, a uziemienie dodatkowym przewodem z najbliższego punktu uziemienia w budynku. Do uziomu budynku połączenie wykonać osobnym kablem LgY1x16mm² (osobne kable dla uziemienia konstrukcji inwertera i osobne kable dla uziemienia ochronników przeciwprzepięciowych w rozdzielnicy DC) Wartość rezystancji uziemienia zarówno dla instalacji odgromowej jak i ochronnej nie może być większa niż $R_u \leq 10\Omega$

2.11. Instalacja przeciwprzepięciowa

W tablicy głównej przewiduje się 1-szy i 2-gi stopień ochrony przeciwprzepięciowej. Do tego celu projektuje się ochronniki przeciwprzepięciowe kombinowane I i II typu T1 i T2 (B+C). Dodatkowo projektuje się ochronniki w rozdzielnicy DC dedykowane do instalacji fotowoltaicznej.

2.12. Instalacja odgromowa

Na podstawie przeprowadzonej analizy ryzyka piorunowego obiektu dobrano IV klasę ochrony odgromowej dla której przewiduje się siatkę zwodów poziomych 20x20m

odstępny między przewodami odprowadzającymi 20m oraz promień kuli $R=60m$. Jako przewody odprowadzające projektuje się druty FeZn fi 8mm umieszczone w rurkach odgromowych w warstwie ocieplenia elewacji. Strefa ochrony od masztów odgromowych została wyznaczona za pomocą metody toczącej się kuli. Szczegóły rozmieszczenia elementów ochrony odgromowej przedstawiono na rysunku dachu. Moduły fotowoltaiczne chronione są przez dwie metrowe iglice odgromowe połączone z poziomymi przewodami odprowadzającymi.

2.13. Instalacja ochrony od porażeń

W projektowanym budynku przewiduje się wykonanie instalacji w układzie sieciowym TN-S. Podstawową ochronę od porażeń będzie stanowiła izolacja przewodów i kabli a także urządzenia w II klasie izolacji. Dodatkowa ochrona od porażeń zostanie zapewniona dostatecznie szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu oraz ekwipotencjalizację (wyrównanie potencjałów) wszystkich mas metalowych i konstrukcji budynku.

Dla obwodów gniazd projektuje się uzupełnienie ochrony przeciwporażeniowej poprzez zastosowanie w tych obwodach urządzeń różnicowoprądowych.

Po stronie DC instalacja pracuje z izolowanym punktem potencjału – żaden punkt instalacji nie jest uziemiony. Należy stosować tą samą zasadę ochrony przeciwporażeniowej jak w układzie IT sieci zmiennoprądowej. Układ IT jest bezpiecznym układem zasilania i nie powoduje porażenia w przypadku dotknięcia jednego potencjału. Porażenie może spowodować jedynie dotknięcie dwóch przewodów DC jednocześnie. Po stronie DC dla zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej zastosowano izolację ochronną oraz uziemienie konstrukcji.

2.14. Instalacja antenowa

W budynku przewidziano instalację antenową złożoną z gniazda RTV końcowego oraz anteny szerokopasmowej zainstalowanej na elewacji bądź na dachu budynku w zależności od kierunku i siły sygnału. Antenę należy chronić odgromowo poprzez umieszczenie jej w kącie ochronnym tworzonym przez elementy instalacji odgromowej. Gniazdo antenowe należy połączyć za pomocą przewodu antenowego RG6.

2.15. Instalacja wifi

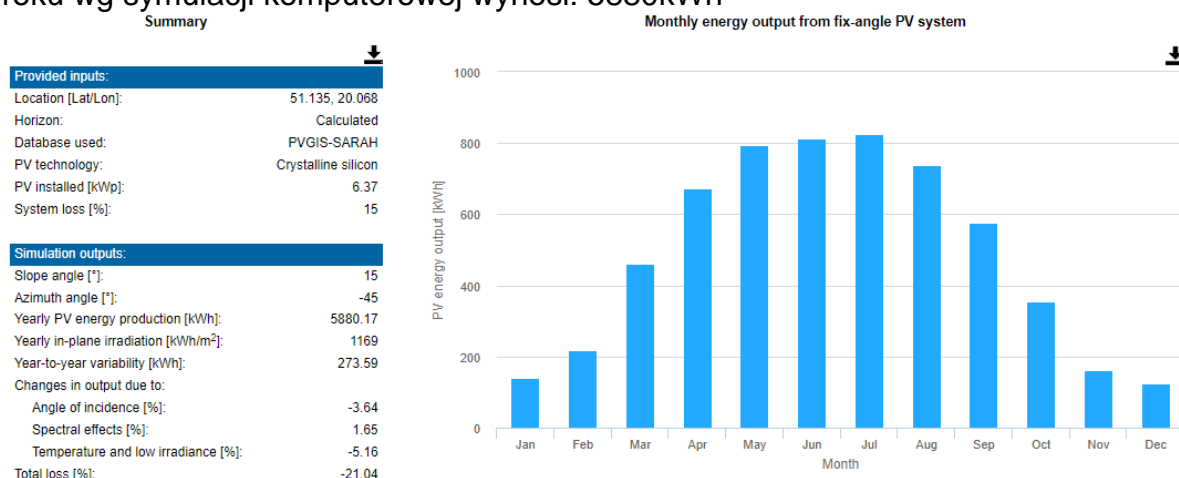
Przewiduje się access point umiejscowiony w centralnym punkcie budynku. W miejscu przewidzianym na access point projektuje się gniazdo RJ45 kategorii 6 oraz gniazdo elektryczne 230V. Gniazdo RJ45 połączone z szafką teletechniczną kablem UTP kategorii 6. W szafce teletechnicznej przewiduje się miejsce na urządzenie aktywne zewnętrznego dostawcy usług internetowych.

2.16. Instalacja fotowoltaiczna

Instalacja fotowoltaiczna będzie się składała z modułów fotowoltaicznych o mocy 455Wp w ilości 14szt. Moduły będą zlokalizowane na dachu budynku na konstrukcjach systemowych kotwionych do konstrukcji poszycia skierowane na południowo-zachodnią pod kątem 15st. do pow. ziemi. Moduły będą przekształcać energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną o prądzie stałym. Energię będzie przekazywana do inwertera fotowoltaicznego i tam przekształcana na energię prądu przemiennego. Wyjście zmiennoprądowe inwertera będzie podłączone do instalacji elektrycznej budynku. Nadmiar energii przekazywany będzie do sieci elektroenergetycznej na zasadach sprzedaży po średniej cenie rynkowej.

Moc całego systemu wynosi: $P_s = 0,455 \text{ kWp} \cdot 14 = 6,37 \text{ kWp}$

Do danego systemu dobrano inwerter fotowoltaiczny (falownik) o mocy maksymalnej AC 6kW. Planowany uzysk mocy z projektowanej instalacji fotowoltaicznej w ciągu roku wg symulacji komputerowej wynosi: 5880kWh



Moduły fotowoltaiczne należy umieścić na dachu budynku na konstrukcjach metalowych (ocynkowanych lub aluminiowych) systemowych mocowanych do dachu. Moduły fotowoltaiczne mocowane będą do szyn montażowych za pomocą klem. Moduły skrajne za pomocą klem końcowych moduły środkowe za pomocą klem środkowych. Wszystkie elementy systemu mocowania powinny być kompatybilne i pochodzić od jednego producenta. Moduły fotowoltaiczne należy umieścić na dachu budynku na konstrukcjach metalowych (ocynkowanych lub aluminiowych) systemowych mocowanych do dachu. Moduły fotowoltaiczne mocowane będą do szyn montażowych za pomocą klem. Moduły skrajne za pomocą klem końcowych moduły środkowe za pomocą klem środkowych. Wszystkie elementy systemu mocowania powinny być kompatybilne i pochodzić od jednego producenta.

Moduły fotowoltaiczne będą połączone szeregowo. Połączenia między modułami wykonać za pomocą kabli solarnych 6mm² stosując specjalne złączki dostarczone przez producenta paneli. Kable stałoprądowe na dachu prowadzić w rurkach ochronnych karbowanych fi 25mm odpornych na UV mocowanych do dachu co ok 0,5m. Wewnątrz budynku kable prowadzić podtynkowo możliwie najkrótszą trasą. Przejścia między kondygnacjami przez stropy betonowe należy uszczelnić pożarowo. Przejścia przez ściany zewnętrzne na dachu uszczelnić przeciwwilgociowo i przeciwwodnie.

Dobrano inwerter o mocy 6kW. Inwerter należy zainstalować w pomieszczeniu technicznym na ścianie nad rozdzielnicą elektryczną na parterze. Dobry inwerter może również pracować w środowisku zewnętrznym. Projektowany inwerter wyposażono w wewnętrzne zabezpieczenie nadprądowe i ogranicznik przepięć strony AC oraz rozłącznik i ogranicznik przepięć strony DC. Parametry wybranego inwertera przedstawiono w poniższej tabeli:

Parametry znamionowe inwertera 6kW		
Parametr	Oznaczenie	Wartość
Maksymalna moc wejściowa (DC)	PINmax	7200 W
Minimalne napięcie wejściowe	Vmin	150V

Zakres napięcia MPPT	VMPPT	150-800 V
Maksymalny prąd wejściowy	IINmax	2x15A
Maksymalne napięcie wejściowe	VINmax	1000 V
Znamionowa moc AC	PAC	6000W
Maksymalna moc AC	PmaxAC	6600W
Nominalne napięcie wyjściowe	VAC	3x230/400 V+N+PE
Maksymalny prąd wyjściowy	IOUTmax	10,5A
Sprawność maksymalna		98,3%
Wymiary falownika (W/H/D)		400/345/170 mm
Waga falownika		15 kg
Stopień ochrony		IP65

Inwerter będzie podłączony do projektowanej tablicy rozdzielczej TE. Projektuje się połączenie kablem typu YDYżo5x6mm². W tablicy TE przewidziano wyłącznik nadmiarowoprądowy oraz wyłącznik różnicowoprądowy 100mA. Instalacja będzie podłączona równolegle do sieci elektroenergetycznej. Dodatkowo w rozdzielnicy DC przewidziano rozłącznik modułowy stanowiący wyłącznik główny elektrowni. Inwerter należy objąć monitoringiem internetowym. Standardowo należy do tego wykorzystać istniejącą sieć WiFi. Jeżeli inwerter nie będzie znajdować się w zasięgu sieci WiFi należy poprawić zasięg poprzez zabudowanie dodatkowego punktu dostępowego lub połączenie inwertera przez sieć kablową miedzianą LAN. Połączenie inwertera z siecią internetową umożliwi obsługę aplikacji która powinna zapewniać monitorowanie następujących parametrów instalacji fotowoltaicznej:

- aktualna chwilowa moc wytwarzana przez instalację [kW]
- całkowita energia wytworzona w instalacji [kwh]
- przedstawienie na wykresie wytworzonej energii z podziałem na: wartość chwilową, godziny, dni, miesiące, lata.

Dla instalacji DC dobrano wyłącznik automatyczny DC zainstalowany na dachu przed wejściem kabli DC do wnętrza budynku. Należy zastosować wyłącznik z automatycznym napędem silnikowym. Wyłącznik będzie sprzężony kablem HDGS 2x1,5mm² z instalacją wewnętrzną AC w budynku i będzie odcinał dopływ prądu DC z modułów w momencie zaniku napięcia przemennego np. w wyniku użycia wyłącznika pożarowego głównego PWP. W przypadku powrotu napięcia wyłącznik DC automatycznie załączy obwody DC modułów.

Obok inwertera projektuje się rozdzielnicę dedykowaną DC1. W rozdzielnicy przewidziano rozłączniki i zabezpieczenia obwodów DC, ochronniki na obwodach DC, ochronnik przeciwprzepięciowy w obwodzie AC oraz rozłącznik główny AC. Dodatkowo na dachu projektuje się rozdzielnicę DC2 zawierającą ochronniki przeciwprzepięciowe T1+T2.

Osprzęt należy zainstalować w dobranych tablicach naściennych. Na dachu stosować tablicę o stopniu ochrony IP65.

Falownik fotowoltaiczny po zaniku napięcia sieciowego będzie wyłączał produkcję energii i odłączał całą instalację od sieci. Dodatkowo dla obwodów DC dobrano automatyczny wyłącznik pożarowy umieszczony na dachu.

Dla zabezpieczenia zwarciegowego całej instalacji oraz dla bezpieczeństwa użytkownika zaprojektowano następujące urządzenia:

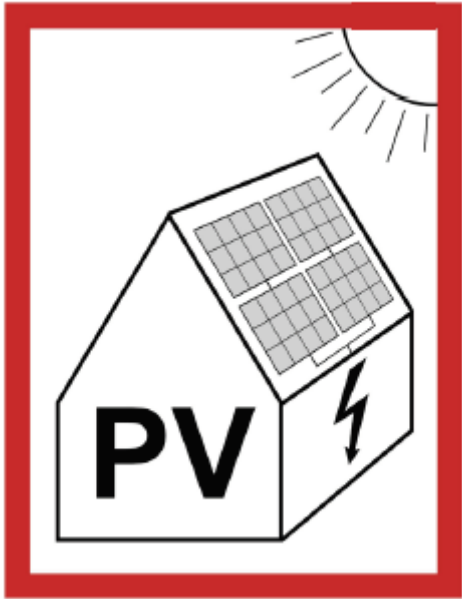




- Rozłącznik wyłączający całą instalację PV – lokalizacja w rozdzielnicy DC na parterze
- Komplet ochronników przeciwprzepięciowych w rozdzielnicy DC
- Rozłączniki bezpiecznikowe w obwodach DC
- Wyłącznik nadmiarowoprądowy i różnicowoprądowy w obwodzie AC – lokalizacja w tablicy TE na parterze budynku
- Wyłącznik pożarowy DC – lokalizacja na dachu
- Instalacja uziemiająca oraz połączeń wyrównawczych
- Instalacja odgromowa



Wszystkie urządzenia bezpieczeństwa pożarowego instalacji fotowoltaicznej powinny być odpowiednio oznakowane naklejkami piktogramami.

Przewiduje się przyłączenie mikroinstalacji fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej w oparciu o procedurę przyłączenia mikroinstalacji. W celu pomiaru energii elektrycznej wprowadzonej do sieci energetycznej Zakład Energetyczny po pisemnym zgłoszeniu instalacji dostarczy i zamontuje nowy lub przeprogramuje na obiekcie licznik na dwukierunkowy. Instalacja fotowoltaiczna zostanie automatycznie rozłączona gdy wykryje zanik sieci elektrycznej. Energia wytwarzana w instalacji fotowoltaicznej będzie wykorzystywana na potrzeby budynku a jej nadmiar będzie przekazywany do sieci elektroenergetycznej. Nadmiar energii przekazany do sieci będzie możliwy do odzyskania w terminie późniejszym na zasadach odsprzedaży i odkupu energii po cenach rynkowych.

W zakresie oznaczania instalacji PV i jej elementów zaleca się stosowanie poniższych oznaczeń:

Naklejka	Miejsce umieszczenia:
----------	-----------------------

	<p>Naklejka ta powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym, a jeżeli budynek posiada główny wyłącznik prądu - to także w tym miejscu</p>
	<p>Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielnicy DC pod wyłącznikiem nadprądowym</p>
	<p>Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielnicy DC pod wyłącznikiem nadprądowym</p>
	<p>Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik</p>
 <div data-bbox="464 1767 876 1989" data-label="Text"> <p>UWAGA! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE POD NAPIĘCIEM!</p> </div>	<p>Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części</p>

 <div style="background-color: yellow; padding: 5px; text-align: center;"> UWAGA! URZĄDZENIE MOŻE BYĆ POD NAPIĘCIEM NAWET PO ROZŁĄCZENIU! </div>	Naklejka powinna znaleźć się na obudowie rozdzielnicy DC
 <div style="background-color: yellow; padding: 5px; text-align: center;"> PRZEWODY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ UWAGA! WYSOKIE NAPIĘCIE DC W CIĄGU DNIA </div>	Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy kablowej DC przy falowniku
Rozdzielnica PV - AC	Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnicy AC zaraz nad drzwiczkami
Rozdzielnica PV - DC	Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnicy DC zaraz nad drzwiczkami

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

3.1. Dobór zabezpieczenia i kabla WLZ

Jako wewnętrzną linię zasilającą do budynku dobrano kabel YKY 4x10mm² i zabezpieczenie automatyczne $I_b=25A$. Moc obciążenia dla mocy szczytowej AC: 15kW. Obciążalność kabla prowadzonego na ścianie (sposób ułożenia D – kabel w ziemi wg normy PN-IEC 60364-5-523) $I_{dd}=52A$

Współczynnik mocy $\cos\varphi=0,9$

Prąd obliczeniowy:

$$I_{obl} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos\varphi \cdot U_n} = \frac{14kW}{1,73 \cdot 0,9 \cdot 0,4kV} = 21,73A$$

3.2. Sprawdzenie doboru zabezpieczenia:

$$I_b \geq I_{obl}$$

$$25A \geq 21,73A$$

Warunek spełniony.

Sprawdzenie doboru kabla:

$$1,45 \cdot I_b \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$1,45 \cdot 25 \leq 1,45 \cdot 52$$

$$36,25 \leq 75,4$$

Warunek spełniony.

3.3. Sprawdzenie spadku napięcia dla WLZ

Moc obciążenia: $P=14\text{kW}$

Długość kabla $L=15\text{m}$

Maksymalny spadek napięcia na WLZ 3%

$$\Delta U_{\%} = 100 \cdot \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = 100 \cdot \frac{14000 \cdot 15}{54 \cdot 10 \cdot 400 \cdot 400} = 0,24\%$$

$$0,24\% \leq 3\%$$

Warunek spełniony

3.4. Sprawdzenie spadku napięcia dla kabli DC (fotowoltaika)

Moc obciążenia największego łańcucha: $P=6,37\text{kW}$

Długość najdłuższego łańcucha $L=60\text{m}$

Napięcie DC przy prądzie maksymalnym: $U_{DC \max}=41,7\text{V} \cdot 14=583,8\text{V}$

Maksymalny spadek napięcia na kablach DC: 1%

$$\Delta U_{\%} = 100 \cdot \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = 100 \cdot \frac{6370 \cdot 60}{54 \cdot 6 \cdot 584 \cdot 584} = 0,35\%$$

$$0,35\% \leq 1\%$$

Warunek spełniony dla wszystkich łańcuchów.

4. UWAGI KOŃCOWE

- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, warunkami technicznymi,
- Do wykonywania instalacji należy stosować materiały i urządzenia posiadające aktualne atesty i certyfikaty,
- Po wykonanych pracach instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia odpowiednich badań i pomiarów potwierdzających prawidłowość wykonania instalacji. Badania udokumentować protokołem i przekazać Inwestorowi,
- Po wykonanych pracach instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przekazania dokumentacji powykonawczej Inwestorowi,
- W każdej rozdzielnicy elektrycznej należy bezwzględnie umiejscowić schemat rozdzielnicy i dokumentację powykonawczą kompletną,
- Należy zwrócić szczególną uwagę na koordynację robót elektrycznych z robotami budowlanymi i robotami innych branż,

Projektował:

mgr inż. Tomasz Warzycki

upr. bud. w spec. instalacje elektryczne

nr ewid. SWK/0124/POOE/13

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Spis rysunków:

- E-01 Rzut przyziemia. Instalacja oświetleniowa.
- E-02 Rzut 1 piętra. Instalacja oświetleniowa.
- E-03 Rzut przyziemia. Instalacje siłowe.
- E-04 Rzut 1 piętra. Instalacje siłowe.
- E-05 Rzut dachu. Instalacje elektryczne
- E-06 Schemat tablicy TE.
- E-07 Schemat instalacji fotowoltaicznej.