

OPIS TECHNICZNY

BRANŻA ELEKTRYCZNA

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- 1.1 Bilans mocy
- 1.2 Wewnętrzna linia zasilająca – WLZ
- 1.3 Projektowana rozdzielnica "RG"
- 1.4 Przeciwpowozarowy wylącznik prądu
- 1.5 Instalacja oświetlenia podstawowego
- 1.6 Instalacja gniazd wtyczkowych
- 1.7 Instalacja zasilania wentylacji
- 1.8 Instalacja zasilania pompy ciepła
- 1.9 Instalacja PV
- 1.10 Ochrona od porażen
- 1.11 Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia
- 1.12 Uwagi końcowe

1.0 ROZWIĄZANIA INSTALACYJNE

1.1 Bilans mocy

Bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii, stanowiących jego stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne, z wydzieleniem mocy urządzeń służących do celów technologicznych związanych z przeznaczeniem budynku:

Poz.	Odbiornik grupa odbiorników	U	P _i	k	P _s
-	-	V	kW	-	kW
1	Oświetlenie – budynek zaplecza		1,01	-	-
2	Gniazda – budynek zaplecza		30,50	-	-
3	Oświetlenie - teren		0,50	-	-
	Razem	400	32,01	0.5	16,00

P_i – moc zainstalowana

k_j – współczynnik jednoczesności

P_s – moc szczytowa obliczeniowa

Istniejąca moc przyłączeniowa w pełni pokrywa zapotrzebowanie na moc elektryczną dla istniejącego i projektowanego budynku. W przypadku rzeczywistego przekroczenia zapotrzebowania należy złożyć wniosek o zwiększenie mocy do Zakładu Energetycznego tj. Enea Operator.

1.2 Wewnętrzna linia zasilająca – WLZ

Do istniejącego budynku zaplecza Orlika wykorzystano zasilanie z budynku szkoły kablem YKY4x25mm². Zasilanie należy wypiąć, istniejące złącze przesunąć zgodnie z projektem i zasilić istniejącym kablem zasilającym.

Z istniejącego złącza ZK należy zasilić proj. ZK PWP proj. kablem YKYżo5x35mm² i dalej wyprowadzić proj. kabel YKYżo5x35mm² do rozdzielnicy „RG” w Budynku Zaplecza (kabel prowadzić podtynkowo lub w posadzce w rurze DVK50). W ZK PWP” należy dokonać podziału sieci z TN-C na TN-C-S jako pięcioprzewodową (L1,L2,L3,N,PE) stosując prowadzenie oddzielnie przewodu neutralnego „N” oraz ochronnego „PE”. Punkt rozdziłu należy uziemić. Rezystancja uziomu $R < 10\Omega$.

1.3 Rozdzielnica główna "RG"

Projektowaną rozdzielnicę "RG" budynku wykonać wg załączonego schematu E/6. Rozdzielnicę zasilić proj. kablem YKYżo5x35mm² z proj. ZK PWP.

1.4 Przeciwpowozarowy wyl4cznik pr4du

W obiekcie nalezy wykonać certyfikowany ukł4d przeciwpowozarowego wyl4cznika pr4du (PWP) w oparciu o ukł4d CX 2004, który umożliwia szybkie i bezpieczne odt4czenie napięcia w sytuacjach awaryjnych. Schemat zasilania obiektu pokazano na rys. E3.

Elementy składowe ukł4du PWP:

- urządzenie uruchamiające UU PWP (przycisk lokalizowany zwykle w pobliżu wejścia do budynku),
- urządzenie sygnalizujące US PWP (sygnalizator potwierdzający wyl4czenie pr4du),
- urządzenie wykonawcze UW PWP (rozdzielnia elektryczna w oddzielnej obudowie, wewnątrz której dokonywane jest rozł4czenie pr4du) na korytarzu.

Przeciwpowozarowy wyl4cznik pr4du (PWP) wykonany bę4dzie jako przycisk w czerwonej obudowie z szybk4, natynkowy (IP65), który nalezy umieścić przy wejściach głównych do budynku na wysokości 1,4m od posadzki zgodnie z rys. E1.

Przycisk uruchamiający przeciwpowozarowy wyl4cznik pr4du powinien zostać wyposażony w sygnalizację świetln4. Lampka sygnalizacji świetlnej zadziałania wyl4cznika musi być koloru zielonego i zaświecać się w przypadku zadziałania przeciwpowozarowego wyl4cznika pr4du. Świecenie lampki kontrolnej przycisku uruchamiającego przeciwpowozarowy wyl4cznik pr4du oznacza wyl4czenie spod napięcia budynku objętego akcją gaśniczą. Jest to jednocześnie sygnał dla strażaków biorących udział w akcji ratowniczo-gaśniczej, że można rozpocz4ć działania ratowniczo-gaśnicze. Brak świecenia lampki kontrolnej oznacza brak napięcia w budynku spowodowany przerw4 w dostawie energii elektrycznej z Systemu Elektroenergetycznego lub awari4 ukł4du zdalnego sterowania przeciwpowozarowym wyl4cznikiem pr4du, co oznacza konieczność ręcznego wyl4czenia. W związku z tym obok przycisku sterowniczego nalezy zamieścić trwały napis informujący o miejscu zainstalowania przeciwpowozarowego wyl4cznika pr4du.

Przyciski PWP będą ze sobą zintegrowane tak, aby zapewnić w jednym miejscu wyłączenie zasilania dla całego budynku. Przycisk ten będzie trwale oznaczony widocznym napisem:

„PRZECIWPÓŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”

Instalacje sterowniczą wyłącznika ppoż. do WW wykonać kablem energetycznym ognioodpornym, bezhalogenowym typu (N)HXCH-FE 180/ E 90 0,6/1kVV 4x1,5mm² z zachowaniem funkcji podczas pożaru prowadzonych na uchwytach E90 (metalowe kotwy prod. np. HILTI lub równoważne). Ewentualne połączenia ww. przewodów wykonywać w puszkach ogniowych 90 min. prod. np. Hensel typ FK9025 do 4mm² (IP65).

Przejścia przewodów i kabli elektrycznych przez ściany oddzielenia pożarowego uszczelnione będą specjalnymi masami ogniochronnymi (np. firmy Hilti lub Promat lub równoważnymi), w klasie EI równej klasie odporności ogniowej danej przegrody. Na kablach przechodzących przez uszczelnienia pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany pożarowej. Prace uszczelniające powinna wykonać specjalistyczna firma budowlana, posiadająca stosowne uprawnienia i certyfikaty zgodnie z obowiązującą aprobatą techniczną i technologią uszczelnienia firmy Hilti lub Promat.

Decyzję o użyciu przeciwpożarowych wyłączników prądu podejmuje kierujący akcją gaśniczą. Przyciski przeciwpożarowych wyłączników prądu zabudować w miejscu pokazanym na planie instalacji. Sprawdzenie poprawności działania przeciwpożarowych wyłączników prądu powinno być dokonywane pod kątem poprawności zadziałania zgodnie z przyjętymi scenariuszami rozwoju pożaru dla danego budynku, zarówno w kontekście sprawności funkcjonalnej jak i technicznej i przeprowadzone przez osobę, która posiada uprawnienia elektryczne E i D (eksploatacja i dozór) w zakresie urządzeń elektrycznych.

W ramach sprawdzenia działanie i przeglądu pożarowego wyłącznika prądu należy wykonać następujące czynności sprawdzające :

- Lokalizacja wyłącznika i prawidłowość oznaczenia,
 - Aktywacja wyłącznika,
 - Sprawdzenie wizualne i ocena stanu technicznego wyłącznika prądu,
 - Sprawdzenie zadziałania wyłącznika – kontrola w rozdzielni elektrycznej, czy zadziałanie wyłącznika przeciwpożarowego prądu spowodowało zadziałanie głównego wyłącznika.
- Sprawdzenie obwodów elektrycznych, które podlegają odłączeniu po uruchomieniu wyłącznika,
- Sprawdzenie podtrzymania zasilania urządzeń i systemów, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru (centrale systemów ppoż., hydrofornie ppoż. – ile takowe występują na obiekcie itd.),
 - Sprawdzenie obwodów elektrycznych, dla nieaktywnej części,
 - Sprawdzenie obwodów elektrycznych, dla aktywnej części,
 - Kontrola oznakowania umiejscowienia przeciwpożarowego wyłącznika prądu, • Sporządzenie protokołu pokontrolnego.

Po wykonaniu prac budowlanych należy bezwzględnie sprawdzić poprawność działania systemu awaryjnego odłączenia instalacji elektrycznej.

1.5 Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalacje elektryczne oświetlenia podstawowego budynku należy wykonać przewodem typu YDY3x1,5mm² oraz YDY4x1,5mm². Instalacje prowadzić podtynkowo,

Lokalizacja poszczególnych opraw oświetleniowych oraz ich typy zostały przedstawione na rys. E/1. Lokalizacja łączników 1,30m nad posadzką.

W WC, pom. tech. oraz pod zadaszonym tarasem należy zastosować osprzęt bryzgoszczelny. Puszki rozgałęźne i poziome ciągi przewodów montować wykonywać pod sufitem. Przewody układać równolegle do krawędzi ścian.

Instalację należy wykonać zgodnie z wymogami PN w sieci typu „TN-S” jako trójprzewodową (L,N,PE) stosując prowadzenie oddzielnie przewodu neutralnego „N” oraz ochronnego „PE”.

1.6 Instalacja gniazd wtyczkowych

Instalacje gniazd wtyczkowych budynku należy wykonać przewodem typu YDY3x2,5mm². Instalacje prowadzić podtynkowo.

Lokalizacja poszczególnych gniazd zostały przedstawione na rys. E/2.

Wysokość montażu gniazd:

- 0,30m nad posadzką - w pom. świetlicy
- 1,20m nad posadzką - kuchnia
- 1,40m nad posadzką - w pom. WC
- 0,85m nad posadzką - pom. techniczne

W WC, pom. tech. oraz pod zadaszonym tarasem należy zastosować osprzęt bryzgoszczelny min. IP44. Puszki rozgałęźne i poziome ciągi przewodów montować na wysokości 0,2m pod sufitem. Przewody układać równolegle do krawędzi ścian.

Instalacje układać zgodnie z wymogami PN-IEC 60364-4-41 oraz PN-IEC 60364-4-482 tj. w sieci typu „TN-S” jako trójprzewodową (L,N,PE) stosując prowadzenie oddzielnie przewodu neutralnego „N” oraz ochronnego „PE”.

1.7 Instalacja zasilania wentylacji

Zasilanie projektowanych urządzeń wentylacyjnych wykonać w oparciu o DTR dostarczonych przez producentów urządzeń wentylacyjnych oraz grzewczych.

Instalację należy wykonać zgodnie z wymogami PN-IEC 60464-4-41- tj. w sieci typu „TN-S” jako trójprzewodową (L,N,PE) stosując prowadzenie oddzielnie przewodu neutralnego „N” oraz ochronnego „PE”.

1.8 Instalacja zasilania pompy ciepła /opcja/

Zasilanie projektowanej pompy ciepła wykonać w oparciu o DTR dostarczonej przez producenta.

Instalację należy wykonać zgodnie z wymogami PN-IEC 60464-4-41 tj. w sieci typu „TN-S” jako pięcioprzewodową (L1,L2,L3,N,PE) stosując prowadzenie oddzielnie przewodu neutralnego „N” oraz ochronnego „PE”.

1.9 Instalacja PV

Data opracowania	11-2022
Inwestor	Gmina Świecie
Projektant	mgr inż. Maciej Partyka uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr KUP/0126/PBE/19

Rodzaj obiektu	BUDYNEK ZAPLECZA SPORTOWEGO nr 189/15, 189/16 obręb UL. ŻWIRKI I WIGURY; 86-100 ŚWIECIE OBRĘB EWID. ŚWIECIE, DZ. NR EWID. 160/5, 192/8
Typ instalacji	Instalacja na dachu budynku, dach płaski,
Lokalizacja	UL. ŻWIRKI I WIGURY; 86-100 ŚWIECIE OBRĘB EWID. ŚWIECIE, DZ. NR EWID. 160/5, 192/8
Powierzchnia budynku (jeśli dotyczy)	<250m ²
Kubatura budynku (jeśli dotyczy)	<1000m ³

Projektowane panele fotowoltaiczne należy umieścić na dachu projektowanym budynku socjalnego, natomiast projektowany falownik zainstalować w projektowanym budynku socjalnego – pom. magazynku. Panele fotowoltaiczne na dachu pod kątem 15°.

Wykonanie dachu budynku:

- dach płaski

3. Dane techniczne instalacji

Moc znamionowa instalacji	10,80 kWp
Miejsce montażu modułów fotowoltaicznych	Dach płaski
Ilość modułów fotowoltaicznych	24
Ilość falowników	1
Typ instalacji	on-grid
Lokalizacja generatora fotowoltaicznego	dach budynku
Lokalizacja falownika/ów	Pom. 1.7 - magazyn

4. Generator fotowoltaiczny

Generator fotowoltaiczny składać się będzie z 24 modułów 450W połączonych w stringi zgodnie ze schematem E/6. Generator zlokalizowany zostanie na dachu budynku socjalnego

5. Urządzenia przekształtnikowe

W mikroinstalacji zastosowany zostanie falownik:

Producent i model	Moc znamionowa AC	Lokalizacja	Rozłącznik DC	Ilość
-----	10,80 kW	Pom. techniczne	Wbudowany +zewnętrzne	1

			rozłączniki DC	
--	--	--	-------------------	--

6. Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe

Strona DC:

Dla każdej grupy stringów MPP modułów fotowoltaicznych należy zastosować zabezpieczenie przeciwprzepięciowe typu 1+2, podłączone do wykonanego uziemiania instalacji.

Ogranicznik przepięć typ T1/T2 w szczelnej (IP65) obudowie z wyprowadzonymi przepustami (dławicami). Lokalizacja obudowy z ogranicznikami przepięć – pom. techniczne

Strona AC:

Dla całej instalacji nN należy zastosować zabezpieczenie przeciwprzepięciowe typu 2 zlokalizowane w rozdzielnicy RG. Urządzenie SPD należy podłączyć do lokalnego uziemienia.

7. Połączenia kablowe i złączne

Należy stosować niżej wskazane kable wraz z zachowaniem tras kablowych:

a) Połączenie modułów fotowoltaicznych z SPD/falownikiem

Typ kabla: Helukabel SOLARFLEX-X PV1-F 1x6mm²

Trasa Kablowa: Kabel prowadzony wewnątrz uziemionych, aluminiowych, ognioodpornych profili Zejście do poziomu wykonać jako pion technologiczny z dachu łącznika do parteru. Trasę kablową zamknąć w korycie stalowym pełnym, następnie pion obudować płytą g-k. W bezpośrednim sąsiedztwie falownika kable prowadzić w rurach osłonowych.

Uwagi: Przejścia przez ostre krawędzie zabezpieczyć rurą osłonową.

b) Połączenie falownika/ów z RPV Typ kabla: YKYżo3x6,0mm²

Trasa Kablowa: Kabel prowadzić w wykonany pionie technologicznym, na parterze kabel prowadzić w rurze osłonowej przy ścianie kolankowej aż do lokalizacji rozdzielnicy nN budynku.

Uwagi: -

Połączenia złączne strony DC należy wykonać z zastosowaniem konektorów tego samego typu i producenta. Przy łączeniu stringów modułów należy obciąć oryginalne złącza skrajnych modułów fotowoltaicznych i zastąpić je własnymi, używanymi do wykonywania połączeń.

8. Podłączenie do sieci elektroenergetycznej

Instalację należy podłączyć do sieci elektroenergetycznej w celu pracy jako on-grid. Miejscem przyłączenia instalacji jest projektowana rozdzielnica nN „RG” znajdująca się na parterze budynku w magazynowym W obiekcie należy zainstalować dwukierunkowy licznik energii Fronius Smart Meter w celu monitoringu przepływu ilości energii na potrzeby własne. Do transmisji danych pomiędzy falownikiem, a licznikiem wykorzystać moduły RS485 połączone z wykorzystaniem istniejącej sieci WiFi/Ethernet.

9. Montaż mechaniczny

Mikroinstalacja składać się będzie z 24 modułów fotowoltaicznych umieszczonych na dachu płaskim. Montaż należy przeprowadzić zgodnie z DTR dostarczoną wraz z konstrukcją, w szczególności przestrzegać momentu siły dokręcenia śrub.

10. Uziemienie instalacji

Należy wykonać wspólne uziemienie poziome oraz pionowe z proj. prętów $Al\Phi 8mm$ (uziom zakopać na głębokość min. 3m) średnicy min. $16mm^2$ do którego należy podłączyć konstrukcję wsporczą modułów fotowoltaicznych oraz moduły fotowoltaiczne poprzez zastosowanie dedykowanych blaszek uziemiających pod klemy środkowe. Połączenia wyrównawcze konstrukcji wykonać drutem aluminiowym o średnicy 8mm. Połączenie konstrukcji z wykonanym uziemieniem wykonać przewodem $LgY 16mm^2$.

Do wykonanego uziemienia należy podłączyć również zaciski zabezpieczenia przeciwprzepięciowego strony DC.

Należy zbudować złącze kontrole umożliwiające wykonywanie pomiarów kontrolnych wartości rezystancji uziemienia.

Wymagana wartość rezystancji uziemienia: $< 10 \Omega$.

11. Obliczenia

Przewody DC

Obciążalność długotrwała przewodów – sprawdzenie doboru przewodów

Moc generatora DC: 10,80 kW

Napięcie generatora MPP przy 25 st. C: 630 [V] – zamknięty obwód !

Wartość prądu MPP przy 25 st. C: 10,30[A]

Dopuszczalna obciążalność prądowa dla ułożenia w powietrzu 2 przewody obok siebie w temp. 60 °C: 44 [A]

$IB \leq IZ$, gdzie:

IB – obliczeniowy prąd obciążenia długotrwałego

IZ – obciążalność długotrwała przewodu

$IB = 10,30 [A]$, $IZ = 44 [A]$ $10,72 \leq 44 [A]$

warunek spełniony dla przewodu Helukabel SOLARFLEX-X PV1-F 1x6mm²

Przewody AC

Obciążalność długotrwała przewodów – sprawdzenie doboru przewodów

Moc znamionowa falownika: 12 000 [W]

Napięcie sieci: 400 [V] Układ sieci: 3-fazowy

Wartość prądu: 16,00 [A]

Zastosowany przewód: 5x6mm²

Dopuszczalna obciążalność prądowa dla ułożenia przewody 1-żyłowe lub wielożyłowe w rurze instalacyjnej na ścianie: 40 [A]

Zabezpieczenie nadprądowe: R303 25A NH00 gL

Warunek I:

$IB \leq IN \leq IZ$, gdzie:

IB – obliczeniowy prąd obciążenia długotrwałego

IN – wartość zabezpieczenia nadprądowego

IZ – obciążalność długotrwała przewodu

$IB = 16,00 [A]$, $IZ = 40 [A]$, $IN = 25 [A]$

$16,00 \leq 25 \leq 59$ [A], warunek spełniony dla przewodu o przekroju $5 \times 6 \text{ mm}^2$

12. Ochrona przeciwporażeniowa oraz przeciwpożarowa instalacji

12.1 Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja fotowoltaiczna przyłączona zostanie do sieci elektroenergetycznej w układzie TNC-S.

Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest poprzez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu.

Ochrona dodatkowa zapewniona jest poprzez między innymi:

samoczynnie wyłączenie zasilania,
stosowanie urządzeń o II klasie ochronności,
wykonanie połączeń wyrównawczych.

12.2 Ochrona przeciwpożarowa

Ochrona przeciwpożarowa instalacji realizowana jest głównie poprzez zastosowanie przewodów o odpowiedniej wytrzymałości prądowej, ich dodatkowemu zabezpieczeniu przed uszkodzeniami mechanicznymi, oraz prowadzeniu w sposób ograniczający możliwość ich uszkodzenia. Ponadto w instalacji elektrycznej zastosowana zostanie aparatura ochronna (wyłączniki nadprądowe, rozłączniki izolacyjne).

Falownik posiada szereg funkcji powodujących minimalizację zagrożeń pożarowych, np. cykliczny monitoring wartości rezystancji izolacji przewodów DC. Skuteczność ochrony przeciwpożarowej podnoszą ponadto coroczne przeglądy instalacji, w skład których (co 5 lat) wchodzi również konieczność wykonania pomiarów elektrycznych.

Urządzenia realizujące ochronę przeciwpożarową: Strona DC:

zabezpieczenie przeciwprzepięciowe podłączone przewodem LgY 16 mm^2 do uziemienia,
uziemiające moduły fotowoltaicznych,
falownik poprzez monitoring wartości rezystancji izolacji przewodów DC,

Strona AC:

zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciovowe – wyłączniki nadprądowe, bezpieczniki z wkładkami topikowymi,
zabezpieczenie przeciwprzepięciowe podłączone przewodem LgY 16 mm^2 do uziemienia.

12.3 Przygotowanie obiektu i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych

Wyłączenie zasilania strony AC budynku oraz mikroinstalacji realizowane jest poprzez wyłączenie napięcia w rozdzielnicy głównej. W momencie zaniku napięcia AC, optymalizatory muszą obniżyć napięcie na panelach do napięcia bezpiecznego.

Należy wykonać plan instalacji fotowoltaicznej dla ekip ratowniczych uwzględniający lokalizację urządzeń na rzucie budynku i jego przekroju.

Wyłączenie napięcia AC musi skutkować zaprzestaniem działania falowników pomimo utrzymującego się napięcia na stronie stałoprądowej DC.

14. Instalacja odgromowa

Z wyników obliczeń analizy ryzyka wynika, iż należy zastosować IV klasę LPS. W rozdzielnicy RG, gdzie wchodzi główny kabel zasilający należy zainstalować ochronniki przeciwprzepięciowy B+C.

Jako zwody poziome wykorzystać blaszane pokrycie dachu, o ile grubość wynosi min. 0,5mm.

Uzbrojenie i zagospodarowanie terenu wokół budynku wymusza zastosowanie w projekcie uziomów pionowych w postaci prętów uziomowych w pełni miedziowanych typu GALMAR 1,5m. Ilość prętów uziomowych uzależniona jest od rezystywności gruntu, należy wbijać pręty aż do uzyskania wymaganej rezystancji $R < 10 \Omega$.

Uwaga: Kontroli rezystancji uziemienia należy dokonać po zabiciu każdego z uziomów. W przypadku potrzeby użyć większej ilości prętów uziomowych, pionowych. Należy zadbać aby:

- wszystkie wartości rezystancji uziemienia były zbliżone do siebie.

Przy zabijaniu uziomów zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość uszkodzeń instalacji uzbrojenia terenu, w szczególności tych, nie uwzględnionych w inwentaryzacji na mapie uzbrojenia terenu. Po wykonaniu wszystkich prac związanych z instalacją odgromową, a w szczególności po wbijaniu uziomów pionowych należy odtworzyć istniejącą infrastrukturę do stanu, jak przed rozpoczęciem prac. Należy dokładnie zagęścić rozkopany grunt pod wbijane pręty uziomowe i odtworzyć elementy przylegające do budynku.

1. W skład osprzętu do uziomów wchodzi: zaciski(uchwyty), głowica uziomu.

2. Zacisk (uchwyt).

a) elementy połączeń rozłącznych muszą charakteryzować się dużą skutecznością połączenia, oraz zapewnić:

- wytrzymałość lub ochronę mechaniczną i odpowiednią wytrzymałość korozyjną z uwzględnieniem oceny wpływów warunków zewnętrznych,
- przewodzenie doziemnych prądów zwarciovych bez niebezpieczeństwa wystąpienia naprężeń cieplnych, cieplno-mechanicznych i elektromechanicznych i od porażeń elektrycznych pojawiające się od tych prądów,
- pewne, trwałe połączenie,
- bezpieczeństwo dla ludzi, zwierząt i pobliskich urządzeń.

b) elementy połączeniowe powinny być skonstruowane w taki sposób, aby zapewnić połączenie przewodów i/lub instalacji metalowych bez nadmiernego uszkodzenia przewodów, instalacji metalowych i/lub elementów połączeniowych,

c) zaciski (uchwyty) wraz z całym wyposażeniem (śruby, nakrętki, podkładki) mają być wykonane ze stali nierdzewnej o klasie nie gorszej niż A2(80); dodatkowo śruby, nakrętki i podkładki wykonane w rozmiarze od M8.

3. Zaciski umieszczone w gruncie należy dodatkowo zabezpieczyć np. taśmą DENSTO lub uszczelniającymi masami plastycznymi.

4. Jako równoważne rozwiązanie dla zacisku (uchwyty) uważa się połączenia egzotermiczne.

5. Głowica uziomu.

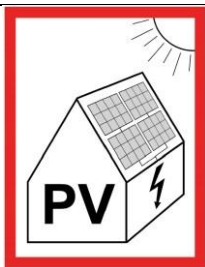




Głowica uziomu powinna posiadać następujące właściwości:

- a) umożliwiać ręczne lub mechaniczne pograżanie uziomu pionowego w gruncie,
- b) umożliwiać wielokrotne wykorzystanie.

15. Oznakowanie obiektu:

Obiekt oznakować znakiem bezpieczeństwa zgodnym z PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

Wykonać oznakowanie:

Znak	Lokalizacja
	Złącze kablowe, Miejsce przyłączenia instalacji fotowoltaicznej, W budynku, W każdej RN zasilanej z sieci elektroenergetycznej oraz instalacji fotowoltaicznej
 PRZEWODY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ UWAGA! WYSOKIE NAPIĘCIE DC W CIĄGU DNIA	W widocznych miejscach tras kablowych DC, Na falowniku, Na obudowie zab. SPD DC
 UWAGA! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE POD NAPIĘCIEM	Na falowniku
 UWAGA! URZĄDZENIE MOŻE BYĆ POD NAPIĘCIEM NAWET PO ROZŁĄCZENIU	Na falowniku, Na obudowie RN DC, Na obudowie zab. SPD DC
 UWAGA! PODWÓJNE ZASILANIE	Na obudowie złącza kablowego
GŁÓWNY WYŁĄCZNIK DC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	Przy rozłączniku DC – przy falowniku oraz przy Przeciwpowozarowych wyłącznikach bezpieczeństwa PV PEFS-EL40H-10 5MPPT PROJOY
GŁÓWNY WYŁĄCZNIK AC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	Na obudowie rozdzielnic z rozłącznikiem AC mikroinstalacji

W rozdzielnicz gólwnej budynku oraz złączu kablowym należy pozostawić schemat przyłączenia mikroinstalacji do sieci energetycznej.

16. Oględziny i pomiary instalacji

Po zakończeniu prac należy przeprowadzić oględziny, pomiary elektryczne, w szczególności: •

- Pomiar impedancji pętli zwarcia,
- Pomiar wartości rezystancji izolacji przewodów,
- Pomiar wartości rezystancji uziemienia,
- Pomiar wartości rezystancji połączeń wyrównawczych.

17. Uruchomienie instalacji

Instalację należy uruchomić w zgodnie z instrukcją obsługi falownika.

18. Oddanie do użytkowania

Instalację można oddać do użytkowania w przypadku zakończenia prac instalacyjnych, wykonania pomiarów oraz pozytywnej weryfikacji ich wyników. Jako użytkownik nie jest rozumiane załączenie instalacji. Załączenie do sieci instalacji fotowoltaicznej jest możliwe po akceptacji jej przyłączenia przez operatora systemu elektroenergetycznego (OSD) do którego to zostanie skierowany wniosek o przyłączenie mikroinstalacji. Przed oddaniem do użytkowania należy przeprowadzić szkolenie z udziałem przedstawiciela Inwestora/Użytkownika/zarządcy z obsługi instalacji, w szczególności z zakresu bezpiecznej eksploatacji.

Po zakończeniu robót budowlanych polegających na instalowaniu urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW, zgodnie z Art. 29 ust. 2 pkt 16b Ustawy Prawo budowlane

Inwestor powiadomi właściwego dla miejsca lokalizacji inwestycji komendanta powiatowego (miejskiego) Państwowej Straży Pożarnej. Forma powiadomienia: pisemna lub jako dokument elektroniczny.

Zawiadomienie powinno zawierać 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, 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, np. rozłącznika DC,
- informacje o oznaczeniu obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa

1.10 Ochrona od porażeń

Podstawowa ochrona przed porażeniem zrealizowana jest w instalacji poprzez izolację oraz osłony izolacyjne. Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem projektuje się szybkie wyłączenie zasilania. Z przewodem ochronnym PE należy połączyć kolki ochronne PE gniazd wtyczkowych, metalowe konstrukcje wsporcze i osłony tablic rozdzielczych, metalowe osłony sprzętu instalacyjnego, a także metalowe osłony opraw oświetleniowych kl. I.

Projektowane obwody należy zabezpieczyć za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie różnicowym 30mA.

1.11 Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia

Zagrożenia dla pracowników wykonujących projektowany zakres prac:

- prace pod napięciem,
- prace ze sprzętem elektromechanicznym,
- transport materiałów na budowę oraz na placu budowy,
- praca urządzeń transportowych,
- praca urządzeń hydraulicznych (praski hydrauliczne, pogrążanie uziomów),
- prace na wysokości (montaż lamp, instalacji odgromowej)
- prace w wykopie (układanie kabli, uziomów)

Zagrożenia higieny pracy:

- odpady pvc od kabli,
- odpady miedziane od kabli,
- w przypadku uszkodzenia lampy,
- skaleczenia,

Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej przez pracowników:

- odzieży, rękawic i obuwia ochronnego – w każdym przypadku,
- kurtki przeciwdeszczowej, okularów ochronnych, kask ochronny itp. – według potrzeb,

Składowanie materiałów budowlanych powinno odbywać się tylko w wyznaczonych miejscach odpowiednio wyrównanych do poziomu, utwardzonych i odwodnionych w sposób zabezpieczający przed przewróceniem, zsunięciem lub rozsunięciem się stosowanych materiałów. Niedozwolone jest opieranie składowanych materiałów o parkany, budynki, słupy linii napowietrznej itp. substancje i preparaty niebezpieczne przechowuje się i przemieszcza na terenie budowy w opakowaniach producenta, prefabrykaty powinny być układane zgodnie z instrukcją producenta, wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni, mechaniczny załadunek i rozładunek materiałów lub wyrobów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.

1.12 Uwagi końcowe

Instalacje wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz niniejszym opracowaniem.

Przy odbiorze instalacji należy zgodnie z PBUE sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie zasilania oraz parametry wytrzymałościowe izolacji zastosowanych przewodów. Wykonać należy również pomiary oporności uziemień.
