

PROJEKT WYKONAWCZY

ZADANIE: **TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU POWIATOWEJ STACJI
SANITARNO-EPIDEMIOLOGICZNEJ w JAŚLE**

ADRES **38-200 JASŁO; ul. KORALEWSKIEGO 13**
:

BRANŻA : - **WYMIANA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH NA LAMPY LED-owe.**
ODTWORZENIE ZWODÓW POZIOMYCH INSTAL. ODGROM.
oraz MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 11,25 kW

INWESTOR:: **POWIATOWA STACJA SANITARNO-EPIDEMIOLOGICZNA w JAŚLE**
38-200 JASŁO ul. KORALEWSKIEGO 13

STADIUM:: **PROJEKT WYKONAWCZY – BRANŻA ELEKTRYCZNA**

DATA OPRACOWANIA:
MAJ 2021r

PROJEKTOWAŁ: **inż. Ludwik WIĘCH**
Upr. Nr GT 8341/42/7

BRANŻA ELEKTRYCZNA

ZAWARTOŚĆ ZAWARTOŚCI DO PROJEKTU – BRANŻA ELEKTRYCZNA

Wymiany opraw oświetleniowych i odtworzenie instalacji odgromowej
oraz montaż instalacji fotowoltaicznej w bud. PSSE w Jaśle

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości projektu
3. Opis techniczny instalacji
4. Obliczenia techniczne natężenia oświetlenia
5. Informacja BIOZ

Rysunki:

- Rozmieszczenie opraw oświetleniowych piwnic w skali 1:100 - rys. nr **E-1**
- Rozmieszczenie opraw oświetleniowych parteru w skali 1:100 - rys. nr **E-2**
- Rozmieszczenie opraw oświetleniowych I piętra w skali 1:100 - rys. nr **E-3**
- Rozmieszczenie opraw oświetleniowych II piętra w skali 1:100 - rys. nr **E-4**
- Rozmieszczenie opraw oświetleniowych III piętra w skali 1:100 - rys. nr **E-5**
- Rozmieszczenie opraw oświetleniowych IV piętra w skali 1:100 - rys. nr **E-6**
- Instalacja odgromowa i fotowoltaiki - rzutu dachu w skali 1:100 - rys nr **E-7**
- Ideowy schemat instalacji fotowoltaicznej - rys nr **E-8**

OPIS TECHNICZNY

Do projektu wymiany opraw oświetleniowej, odtworzenia instalacji odgromowej oraz montażu instalacji fotowoltaicznej na bud. PSST w Jaśle

1. Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora
- Projekt przebudowy i docieplenia dachu
- Rozpoznanie obiektu i inwentaryzacja własna rozmieszczenia opraw oświetl.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002 (z późniejszymi zmianami), w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002r)
- Norma PN-EN 12464-2 Oświetlenie miejsc pracy
- Norma PN-EN 62305-2 2012, „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych”
- Norma PN-HD 60364-7-712 Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- Przepisy budowy urządzeń energetycznych wyd. 1987r.
- Pozostałe aktualnie obowiązujące normy PN-EN i przepisy branży elektrycznej związane z przedmiotem opracowania

2. Zakres opracowania

- Wymiana istn. opraw oświetleniowych na oprawy ze źródłami światła LED
- Zmiana usytuowania opraw we wskazanych pomieszczeniach wraz ułożeniem do nich przewodów na suficie.
- Malowanie fragmentów sufitów po demontowanych oprawach
- Odtworzenie instalacji odgromowej w zakresie zwodów poziomych na dachu
- Instalacja fotowoltaiczna z montażem paneli PV na dachu budynku

3. Wymiana opraw oświetleniowych w budynku PSSE w Jaśle

Ogólna charakterystyka robót elektrycznych

Zgodnie ze zleceniem Inwestora zadanie obejmuje wymianę zużytych wieloletnią eksploatacją, przestarzałych opraw opartych na jarzeniówkach starszej generacji oraz opraw żarowych na oprawy ze źródłami światła LED. Obecnie użytkowane oprawy powodują migotanie i efekty stroboskopowe, co negatywnie wpływa na koncentrację pracowników oraz może powodować bóle głowy i pogorszenie wzroku.

Zastąpienie stn. opraw oświetleniowych świetlówkowych na oprawy energooszczędne ze źródłami światła LED przyczyni się do poprawy jakości oświetlenia pomieszczeń i poprawi komfort pracy biurowej.

Wymiernym efektem wymiany opraw na LED-owe będzie znaczne obniżenie zużycia energii elektrycznej na cele oświetleniowe. (co wykazano w wyliczeniach).

Zastosowane do wymiany oprawy LED charakteryzują się m. innymi:

- mniejszym zużyciem energii elektrycznej
- możliwością wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła
- brakiem efektu pulsowania światła
- niską temperaturą oprawy w trakcie działania (dłuższa żywotność oprawy)
- większą odpornością na wahania napięcia
- wysoką żywotnością do 50 tys. godzin pracy
- odpornością na wstrząsy i uderzenia
- brak szkodliwej dla środowiska rtęci

- wysoką efektywnością diody (ilość przekształcanej dostarczanej energii na światło widzialne) która wynosi 80-95%

Na tym etapie nie jest przewidywana generalna wymiana oprzewodowania instalacji elektrycznej, wymiana opraw następuje na zasadzie „punkt za punkt” tylko w kilku pom. gdzie dla uzyskania wymaganych parametrów oświetlenia zmieniono ilość i lokalizację opraw, należy wykonać nowe oprzewodowanie na suficie (z puszka rozgałęźną i przełącznikiem)

- Wszystkie oprawy świetlówkowe 2x36W, 2x18W, 1x36W i żarowe w pom. - zastępujemy oprawami nastropowymi i plafonierami LED, w projekcie określono podstawowe parametry zastosowanych opraw podając ich moc, strumień świetlny, stopień ochrony, rodzaj obudowy i dyfuzor. (opal lub mikropryzmatyczny ograniczające olśnienie). Tylko w sekretariacie i pom. dyrektora stosujemy oprawy dostropowe.
- Oprawy i plafonierey stosować z zintegrowanym modulem LED
- W pom. gospodarczych i technicznych oprawy stosować o stopniu ochrony IP44-IP65
- Wszystkie oprawy z metalowym korpusem objąć obowiązującym systemem ochrony przeciwporażeniowej.
- W pom. piwnic stosować wyłącznie oprawy w II kl. ochronności (niskie pomieszczenia.)
- Po demontażu opraw fragmenty sufitu należy wg potrzeb zaszpachlować i pomalować, natomiast gdzie wykonano nowe oprzewodowanie należy pomalować cały sufit w pomieszczeniu.

Dla uzyskania wymaganego natężenia i równomierności oświetl. w kilku wskazanych pomieszczeniach zmieniono konfigurację rozmieszczenia i ilość opraw oświetleniowych

Dla niektórych powtarzalnych pomieszczeń dokonano obliczeń natężenia oświetlenia programem Dialux, wyniki załączono do projektu

Istniejące oprawy oświetleniowe po zdemontowaniu należy sprawdzić- które są sprawne technicznie przekazać do magazynu Inwestora a pozostałe przekazać na złom; źródła światła natomiast przekazać do utylizacji.

Wyliczenie redukcji mocy zainstalowanych opraw oświetleniowych w wyniku wymiany ich na lampy LED podano na rzutach poszczególnych kondygnacji.

4. Opis techniczny do projektu instalacji odgromowej bud. PSSE w Jaśle

Aktualnie budynek posiada instalację piorunochronną jednak w wyniku przeprowadzonego docieplenia i wymiany pokrycia dachu będą zdemontowane istn. zwody poziome.

Projekt przewiduje odtworzenie instalacji odgromowej budynku w tym zakresie z dostosowaniem jej do aktualnie obowiązujących norm.

Rozwiązanie techniczne wykonania instalacji odgromowej.

Istniejący uziom otokowy i przewody odprowadzające pozostają bez zmian, projekt przewiduje tylko wymianę zwodów poziomych oraz montaż iglic odgromowych do ochrony paneli fotowoltaicznych instalowanych na dachu.

Na nowym pokryciu płaszczyzny dachowej projektuje się zwody poziome z drutu ALMgSi fi 8 mm układane na wspornikach klejonych do papy i podpięte do istn. przewodów odprowadzających.

Z uwagi na wymagania normy należy dobudować dodatkowy zwód odprowadzający na ścianie połud.-zach. budynku. Wykonać go przewodem ALMgSI fi 8mm układanym na naciąg do zacisku kontrolnego na wys. 1,4 m a następnie bednarką FeZn 25x4 n/u połączyć do uziomu taśmowo-prętowego o oporności max. 15om.

Należy zachować odległość min. 0,5m zwodów instalacji odgromowej od paneli PV

Jako zwody poziome wykorzystać również można metalowe okucia attyk, rynien i pasów pod rynnowych /warunek-blacha ocynk. o grubości min. 0,55 mm; zapewniona ciągłość metalicznego połączenia/ .

Natomiast wszystkie elementy wystające ponad połac dachową objąć zwodami a elementy metalowe połączyć z nimi.

Metalowe okucia czapek kominów połączyć z zwodami poziomymi, dodatkowo kominy z wylotami spalinowymi chronić iglicami kominowymi dł. 1- 1,5m.

Wszelkie połączenia w ziemi wykonać jako spawane, natomiast na dachu – skręcane.

, natomiast zaciski skrętne konserwować smarem lub wazeliną techniczna

Do montażu instalacji odgromowej stosować typowy osprzęt ocynkowany renomowanych producentów.

Oporność uziemienia odgromowego mierzona na każdym zacisku kontrolnym nie może przekroczyć wartości 10 omów. */dopuszcza się również 15 omów w przypadku gruntu kamienistego o dużej rezystywności./*

Całość instalacji odgromowej wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305-1:2011

Po wykonaniu instalacji sporządzić protokoły pomiarów i metrykę urządzenia odgromowego

W zakresie instalacji elektrycznej wewnętrznej należy uwzględnić zalecenia:

- Wykonać ekwipotencjalizację w obiekcie poprzez połączenie instalacji odgromowej z szyną wyrównawczą GSU

- Dla ochrony instalacji elektrycznej przed przepięciami powstałymi na wskutek wyładowań atmosferycznych należy instalować ochronniki przepięciowe klasy B+C

PROJEKTOWANIE I NADZÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
L u d w i k W i ę c h
38-200 JASŁO, ul. Mickiewicza 21a/35

PROJEKT WYKONAWCZY

OBIEKT : **BUDYNEK POWIAT. STACJI SANIT.-EPIDEMIOLOG. w JAŚLE**

ZADANIE: **BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

ADRES : 38-200 JASŁO ul. KORALEWSKIEGO 13

INWESTOR : PSST w JAŚLE ul. KORALEWSKIEGO 13

PROJEKTOWAŁ : inż. Ludwik Więch
(upr. nr GT – 8341/42/77)

Spis zawartości projektu

1. Opis techniczny instalacji PV
2. Rozmieszczenie paneli fotowoltaicznej na dachu w skali 1:100 **rys .- E1 (E7)**
3. Ideowy schemat instalacji fotowoltaicznej dla generatora PV **rys. - E2 (E8)**

Jasło, maj 2021 r

OPIS TECHNICZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

O mocy generatora PV 11,25 kW
w budynku PSSE w Jaśle ul. Koralewskiego 13

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

PROJEKT TECHNICZNY	1
PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
PODSTAWA OPRACOWANIA	3
OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	4
PANELE FOTOWOLTAICZNE	5
INWERTERY FOTOWOLTAICZNE	6
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	7
ROZDZIELNICE OBIEKTOWE I TRASY KABLOWE	8
OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZECIWZWARCIOWA INSTAL. FOTOWOLT.	9
OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	10
PRZECIWPOŻAROWE WYŁĄCZENIE PRĄDU.....	13
OKABLOWANIE I ZŁĄCZA PO STRONIE DC.....	14
OKABLOWANIE PO STRONIE AC	14
TRANSPORT MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ.....	15
UWAGI KOŃCOWE	15
CZĘŚĆ OPISOWA INFORMACJI „BIOZ”	16

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny montażu urządzeń i instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku PSSE w Jaśle ul. Koralewskiego 13

Opracowanie obejmuje:

- Montaż modułów fotowoltaicznych polikrystalicznych. 375 W na dachu budynku,
- Montaż inwertera fotowoltaicznego DC/AC,
- Montaż osprzętu w postaci rozdzielnic DC oraz AC wraz z zabezpieczeniami,
- Wykonanie nowych, wewnętrznych i zewnętrznych tras kablowych na potrzeby systemu fotowoltaicznego.
- wykonanie instalacji odgromowej i uziemiającej w zakresie ochrony paneli PV

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszy projekt został przygotowany w oparciu o:

- umowa z Inwestorem,
- projekt architektoniczny obiektu
- wytyczne audytu energetycznego dla budynku
- norma PN-HD 60364-7-712:2016 Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- obowiązujące normy i inne przepisy dotyczące przedmiotu opracowania
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002 (z późniejszymi zmianami), w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002r)
- Przepisy budowy urządzeń energetycznych wyd. 1987r

3. OPIS OBIEKTU

Budynek PSSE jest obiektem 5-kondygnacyjnym o dachu krytym papą na styropianie 15cm której południowo-zach. połacie dachowa pochylona jest pod kątem 3 st..

Panele PV przewiduje się instalować w układzie pionowym na "ekierkach" 15st z aluminiowym płaskim systemie wsporczym mocowanym do połaci dachowej (sumaryczny kąt ekspozycji paneli PV wyniesie 18 st.)

Konstrukcję dachu stanowią płyty korytkowe o szer. 60cm, mocowanie profili pod panele PV wykonać w rozstawie 180cm kotwami chemicznymi(min. 4 szt na panel) osadzonymi na głębokość co najmniej 8cm w spoinach płyt korytkowych . Długość trzpieni mocujących dostosować do grubości ocieplenia dachu, przed ułożeniem warstwy ocieplenia należy odszukać linie łączenia płyt korytkowych oraz ocenić wytrzymałość betonowych spoin i ustalić szablon montażowy dla konstrukcji.. Przejście kotwy przez papę pokrycie dachowego należy dokładnie uszczelnić przeciwwilgociowo, po ekierki podkładać gumę wibroizolacyjną SBR 250x350

4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Celem systemu fotowoltaicznego jest pozyskanie energii elektrycznej z energii słonecznej przy użyciu technologii krzemowej z wykorzystaniem ogniw monokrystalicznych.

Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku do tablicy TG parteru. Energia elektryczna uzyskana z paneli PV zostanie wykorzystana na potrzeby własne budynku w systemie "on grid", z podłączeniem instalacji do sieci elektroenergetycznej z możliwością przekazywania w przyszłości wyprodukowanej energii do sieci energetycznej poprzez dwukierunkowy licznik energii elektrycznej..

Łączna moc szczytowa generowana przez panele fotowoltaiczne w warunkach STC będzie wynosić **11,25 kWp** (Warunki STC – temperatura ogniwa 25°C, AM 1.5, promieniowanie 1000W/m2).

Poniżej zamieszczono szczegółowe zestawienie mocowo-ilościowe montowanych modułów fotowoltaicznych:

Lokalizacja modułów	Wymiar panelu [mm]	Ilość modułów	Moc 1 modułu [Wp]	Moc całkowita [kW]
Dach- południe	1670x992	30	375	11,25

5. PANELE FOTOWOLTAICZNE

Na dachu budynku, zostaną zamontowane ramkowe moduły fotowoltaiczne o mocy 375W i wymiarach ok.1755 x 1004 (±1 mm). Projektowane moduły wykonane w technologii szkło/backsheet, szyba o grubości poniżej 3,2mm w celu zminimalizowanych strat optycznych oraz zwiększenia uzysków energii elektrycznej. Szkło frontowe o niskiej zawartości żelaza. Obciążenia wynikające z wagi modułów fotowoltaicznych nie większe niż 9kg/m2. Moduły montowane typowymi uchwytami do aluminiowych profili PAL 40H40 , które te z kolei kotwami chemicznymi z trzpieniami ϕ 14mm ze stali nierdzewnej do płyt korytkowych . Moduły składają się z krzemowych, monokrystalicznych ogniw z przednią czarną metalizacją. Na całym obwodzie moduły posiadają aluminiową ramkę o minimalnej grubości 35mm.- barwa ramki czarna.

Poniższa tabela przedstawia ogólne parametry modułów fotowoltaicznych.

<u>PARAMETR</u>	<u>WARTOŚĆ</u>
Typ ogniw w module PV	KRZEMOWE MONOKRYSTALICZNE
Moc modułu	Min.375 W
Wydajność ogniw modułu PV w warunkach „STC”	20,6%
Prąd w punkcie mocy max	10,84 A
Napięcie w punkcie mocy max	34,6V
Prąd zwarcia	11,6A
Napięcie jałowe	41,1 V

Max. napięcie systemowe	1500V
Typ przedniego szkła	O podwyższonej transmitancji, hartowane poniżej 3,2 mm, z powłoka antyreflex.
DANE MECHANICZNE	
Konstrukcjapanelu	szkło-backsheet ramką stop AL anodyzowany czarny
Wymiary modułu	1755x1038 x35 mm /19,5kg
Mocowanie przewodów odprowadzających prąd	Konektor z wtyczkami MC-4, diody bypasowe, IP68
System ochrony	IP67
Przewodyodprowadzającewygenerowanyprąd	2x $\Phi 4\text{mm}^2$, biegun dodatni oraz ujemny, długość 2x1,5 m
Klasa ochrony	II-klasa izolacji
Temperatura	-40 do +85°C
Wymiar ramki modułu	42 x 32 mm
Ochronaprzeciwpożarowa/Klasa bezpiecz.	C/II
Wysoka odporność na efekt PID	

Dla zapewnienia ochrony instalacji fotowoltaicznej na dachu należy wykonać połączenie wyrównawcze konstrukcji paneli.

6. INWERTERY FOTOWOLTAICZNE

Zadaniem inwertera fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej przez panele fotowoltaiczne energii elektrycznej prądu stałego (DC) na prąd przemienny (AC), a następnie poprzez rozdzielnicę R-AC zasilenie rozdzielnicy głównej budynku TG W niniejszym opracowaniu wykorzystany został trójfazowy inwerter fotowoltaiczny 10 kW, typu "on-grid" wyposażone w 2 MPP-trackery w klasie izolacji IP65.

Inwertery posiadają również moduł komunikacyjny RS-485 umożliwiający transmisję danych do komputera PC przez lokalną sieć LAN.

Projektowany inwerter charakteryzuje się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w dużym zakresie. Inwerter pozwala na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całłościowo. Inwerter ma możliwość diagnostyki poprzez system nadzorujący, oraz posiada wbudowany rozłącznik po stronie DC. W przypadku braku zasilania sieciowego przechodzi automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

Poniższa tabela przedstawia najważniejsze parametry inwertera trójfazowego 10kW.

Dane techniczne inwertera 10 kW	Inwerter beztransformatorowy
Wejście (Prąd stały– DC)	13A
Max. napięcie wejściowe	1000 V
Max, prąd wyjściowy	18,3

Max. moc paneli PV	13200W
Zakres napięcia wejściowego MPP / znamionowe napięcie wejściowe	160V... 1000 V
Liczba niezależnych wejść MPP / pasm na wejście MPP	2
Wyjście (Prąd zmienny - AC) max moc.	12100 VA
Napięcie znamionowe AC	3 / N / PE; 230 / 400 V 3 / N / PE; 220 / 380 V
Częstotliwość sieci AC / zakres	50 Hz, 60 Hz / 45 Hz-65 Hz
Napięcie nominalne	600V
Współczynnik mocy cos ϕ	0,85 – 1 ind./poj.
Liczba faz zasilających / podłączonych faz	3/3 + N + PE
Max. wydajność / wydajność wg norm EU	98,1% / 97,9%
Pomiar izolacji DC	tak
Wyposażenie	
Wyświetlacz	Graficzny LCD
Gwarancja	Min 10lat , opcjonalnie 15/20/25
Certyfikaty i dopuszczenia	EC, EN 61000-3-12 – należy potwierdzić stosownym certyfikatem.
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK
Stopień ochrony	IP66
Waga	34,8 kg
Rozłącznik DC dla każdego MPPT	Zintegrowany
Temperatura pracy	-25 °C ... +60 °C
Wymiary	480/448/200 mm/21,6kg
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	max 1 W
Interfejsy:	RS232/RS485/RF /Ethernet/WiFi

7. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

7.1. ROZDZIELNICE OBIEKTOWE I TRASY KABLOWE

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy wykonać rozdzielnicę obiektową RPV.

Przewody z generatora PV (dwa stringi) wprowadzone zostaną na rozdzielnicę R-DC (instalowane przed inwerterem w korytarzu. IV piętra)) . Przewody AC sprowadzić przez szczelny przepust dachowy pionowo do rozdzielnic R-DC. Inwerter oraz rozdzielnicę R-AC instalować również w korytarzu IV piętra.. .

Każdy panel fotowoltaiczny należy wyposażać w kompatybilne złączki typu MC4 4-6mm², lub ich odpowiedniki o minimalnym stopniu ochrony IP67.

Do wykonania instalacji elektrycznej dla systemu fotowoltaicznego od strony DC należy zastosować przewody solarne typu PV 4mm² 0.9/1.8kV DC

Po stronie DC zastosować kompletne rozdzielnicę jednowejściową o klasie izolacji II, napięciu znamionowym 1000V, IP65.

Rozdzielnicę PV DC powinno posiadać ograniczniki przepięć B-PV I_{imp}=12,5kA I_{max}=40kA/1bieg. U_{dc}=1000V, zabezpieczenie przetężeniowe typu CH10x38 16A gPV i możliwość rozłączenia paneli fotowoltaicznych od inwertera za pomocą rozłącznika 1000V o prądzie znamionowym min. 16A. Zaprojektowano rozdzielnicę PVDC dla każdego stringa

instalacji PV.. W celu wykonania okablowania należy wykonać niezbędne trasy kablowe. Na dachu do okablowania z poszczególnych stringów wyprowadzone będzie przewodami mocowanymi opaskami zaciskowymi odpornymi na PV do konstrukcji. Poza obrysem generatora PV po połaci dachu w korytkach perforowanych deklowanych metalowych lub plastikowych odpornych na warunki atmosferyczne..Do prowadzenia okablowania wewnątrz budynku należy wykorzystać kanał elektroinstalacyjny z tworzywa, lub układać w rurkach pod tynkiem.

8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA i PRZECIWZWARCIOWA INSTAL. FOTOWOLT.

Jako zabezpieczenie przetężeniowe obwodu inwertera należy zabudować w rozdzielnicach R-DC wyłącznik nadmiarowo prądowy o charakterystyce C. W instalacji stałoprądowej – zabudowany inwerter każdego dnia sprawdza instalację DC poprzez pomiar rezystancji izolacji kabli DC. Jest to funkcja, która w przypadku wykrycia zwarcia lub złego stanu izolacji, natychmiast wyłącza uszkodzony obwód, oraz daje informację na wyświetlaczu inwertera o wykryciu nieprawidłowości. W przypadku, gdy zmierzone wartości nie mieszczą się w dopuszczalnym przedziale – falownik sam wyłącza uszkodzone obwody.

Po stronie DC dla ochrony przed zwarciami pomiędzy modułami fotowolt. zastosowano bezpieczniki topikowe pV 16A 1000V w rozłącznikach umieszczonych w rozdzielnicach R-DC Natomiast po stronie AC po inwerterze przewidzieć wyłącznik różnicowo prądowy umieszczony w rozdzielnicy R-AC.

Uwaga: Urządzenia fotowoltaiczne od strony DC (stałoprądowej) należy uważać jako urządzenia pod napięciem , nawet jeśli układ jest rozłączony po stronie AC. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim realizowana jest przez zastosowanie niskich napięć SELV i PELV, czyli napięcie obw. otwartego nie może przekraczać 120V DC. W związku z tym urządzenia generatora takie jak: panele PV i inwerter muszą posiadać II kl. izolacji

Wszystkie części przewodzące obce należy przyłączyć do instalacji głównej szyny wyrównania potencjałów. Wszystkie metalowe obudowy rozdzielnic należy połączyć z uziemieniem ochronnym.

Dobór wkładki gPV – napięcie znamionowe:

$$U_{nwb} \geq 1,2 \times U_n \text{ (modułu PV)} \times \text{ilość modułów}$$

Rząd paneli 18 modułów $U_{nwb} \geq 1,2 \times U_n = 1,2 \times 34,7 \times 18 = 750V$ – na tej podstawie dobieram wkładkę na napięcie znamionowe 900V DC

Dobór wkładki gPV- prąd znamionowy

$$2,4 \times I_{sc} \geq I_n \geq 1,4 \times I_{sc} \text{ (modułu PV)}$$

$I_{sc}=10,46$ A dla panela 340W,

$2,4 \times 10,46 \geq I_n \geq 1,4 \times 10,46$

$25,1A \geq I_n \geq 14,64$ – na tej podstawie dobieram wkładki dla rzędu o wartości CH10x38 16A gPV.

Należy zastosować wkładkę gPV w biegunie “+” i w biegunie “-” do zabezpieczenia każdego rzędu modułów PV.

Po stronie AC przewód neutralny winien być koloru niebieskiego, a przewód ochronny w pasy żółtozielone.

9. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego jest zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe typu 1+2 (po jednym dla każdej żyły w stringu), instalowanych w izolacyjnej skrzynce natynkowej R-DC zlokalizowanej najbliżej wejścia przewodów DC prądu stałego do budynku (przy falowniku). Po stronie napięcia zmiennego AC w rozdzielnicy zbiorczej R-AC projektuje się ochronniki typ 2. Zabezpieczenie przed przeciążeniem po stronie napięcia DC zostało zrealizowane w oparciu o normę PN-HD 60364-7-712.

10. INSTALACJA ODGROMOWA PANELI FOTOWOLTAICZNYCH.

Budynek wyposażony jest w instalację odgromową w postaci zwodów poziomych układanych na membranie dachowej, więc można zachować odstępy izolacyjne (min. 0,5m) do paneli PV. Natomiast między konstrukcjami paneli wykonujemy połączenie wyrównawcze i linką Cu16mm² łączymy z główną szyną wyrównawczą budynku.

Nad generatorami PV należy utworzyć strefę konta ochronnego iglicami aluminiowymi wys. 2,0m uziemionymi do przewodów odprowadzających.

11.PRZECIWPOŻAROWE WYŁĄCZENIE PRĄDU

Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – wyłącznik przeciw-pożarowy ma odcinać dopływ energii elektrycznej do wszystkich odbiorników z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. W celu zapewnienia odłączenia instalacji fotowoltaicznej od instalacji, zabudowane falownik ma funkcję automatycznego wyłączenia w przypadku braku napięcia w rozdzielni głównej. Zgodnie z normami jest to zabezpieczenie podwójne. Automatycznie i niezależnie od czynników zewnętrznych, falownik przechodzą w stan uśpienia (wyłączają się) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. W wyniku zadziałania systemu P.POŻ rozdzielnica RPV zostanie odłączona od napięcia zasilającego.

Uwaga: Projekt wykonawczy fotowoltaiki jest uzgodniony z rzeczoznawcą d/s zabezpieczeń pożarowych z którego wynika konieczność montażu przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa odcinającego automatycznie napięcie DC z paneli PV po wyłączeniu napięcia z sieci publicznej.

Wyłącznik ten o parametrach technicznych dostosowanych do parametrów generatora PV i stopniu ochrony IP66 , II kl. instalować na dachu przy kominie co pozwoli na ograniczenie strefy napięcia DC (na czas akcji gaśniczej) tylko do połaci dachowej.

12. OKABLOWANIE I ZŁACZA PO STRONIE DC

Połączenie paneli od strony DC zostanie wykonane przy wykorzystaniu przewodów solarnych charakteryzujących się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja rozdzielona metalową przekładką.
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: polwinitowa na 100 °C
- powłoka: polwinitowa odporna na UV, oleje i inne czynniki chemiczne
- izolacja przewodu samogasnąca i bezhalogenowa
- temperatura wg PN-93/E-90400:
 - na powierzchni przewodu: max. 100°C

Każdy moduł należy wyposażyć w złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65. Parametry techniczne złącz przewodowania systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 30 A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1 000 V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C – +90°C
- Stopień ochrony: IP65

Złącza kablowe stosować jednego producenta i powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego paneli fotowoltaicznych.

13. Nawiązania instalacji PV do głównych rozdzielnic budynku

Rozdzielnica główna TG budynku znajdują się w wiatrołapie budynku.

Na potrzeby instalacji PV w rozdzielnicy TG projektuje się zainstalować wyłącznik nadprądowy 4 polowy typu C 25A. W celu zasilenia urządzeń fotowoltaicznych zaprojektowano WLZ zalicznikowy układany pod tynkiem przewodem typu YDY 5x6mm² w rurce RVkl 28 (lub w listwie n/t)

Całość wyposażyć zgodnie z schematem ideowym.

14. OKABLOWANIE PO STRONIE AC

Za inwerterem fotowoltaicznym zostanie poprowadzony przewód miedziany, o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanych w instalacji fotowoltaicznej. Przekroje zastosowanych przewodów należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523. Z falownika projektuje się linie zasilające przewodem YDY 5x6mm² układanym w rurkach p/t lub listwach instalacyjnych. Linie zasilającą wprowadzić na zabezpieczenia nadprądowe S313C25A w polu rozdzielnicy głównej

15. TRANSPORT MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

Moduły fotowoltaiczne transportowane będą w pozycji pionowej i odpowiednio zabezpieczone, aby nie spowodować ich uszkodzeń (widocznych uszkodzeń mechanicznych oraz uszkodzeń nie widocznych gołym okiem, tzw. hotspoty).

16. UWAGI KOŃCOWE

Wszelkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi aktualnie normami i przepisami. Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo przy wykonywaniu wszelkich prac. Prace wykonywać należy pod nadzorem osoby uprawnionej. Po wykonaniu prac montażowych, przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać wymagane przepisami niezbędne pomiary i badania.

Po wykonaniu prac montażowych, przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli zasilających,
- rezystancji uziemienia,
- inne wymagane przepisami badania i pomiary.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji projektowanej instalacji

Obiekt oznakować tabl. informacyjną o tym, że posiada na dachu instalacje PV, oraz przy wejściu głównym do obiektu powinien znajdować się ogólny plan instalacji PV dla straży pożarnej stanowiący część instrukcji bezpieczeństwa pożarowego dla bud. PSSE

CZĘŚĆ OPISOWA INFORMACJI „BIOZ”

dla zad.: Budowa instalacji fotowoltaicznej bud. PSSE w Jaśle ul. Koralewskiego 13

1. Zakres robót dla wykonania instalacji fotowoltaicznej

- Montaż konstrukcji systemowych na dachu
- Montaż i podłączenie paneli w stringi
- Montaż rozdzielni RPV i inwertera
- Wykonanie linii zasilających DC i AC
- Uruchomienie instalacji PV
- Montaż zwodów poziomych i przewodów odprowadzających instal. odgrom.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- Budynki biurowe i mieszkalne czynne w godzinach pracy
- jezdnia i chodniki komunikacyjne dookoła budynku

3. Elementy zagospodarowania terenu , które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- Praca na dachu , rusztowaniach i drabinach stwarza szczególnie wysokie ryzyko upadku z wysokości
- ciągi komunikacyjne przy budynku z ruchem pieszym i samochodowym

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót , skala , rodzaj zagrożeń , oraz miejsce i czas ich wystąpienia

- Praca w pobliżu czynnej sieci NN zagrażająca porażeniem elektrycznym w czasie montażu otoku odgrom. i uziomów prętowych
- Poślizgnięcie się na pochyłym dachu - zagrożenie upadkiem z wysokości
- Prace rozładunkowo-transportowe i montażowe -zagrożenie przygnieceniem
- Kucie bruzd i wnęk pod instalacje-zagrożenie uszkodzenie oka
- Praca na wysokościach przy montażu paneli na dachu. – zagrożenie upadkiem z wysokości oraz uderzeniem spadających przedmiotów
- Prace montażowe na budynku– zagrożenie osób postronnych na przyległych chodnikach
- Wykonywanie prac przy istn. instalacji pod napięciem - możliwość porażenia prądem

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- zapoznanie z zakresem robót i kolejnością ich realizacji
- przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego BHP
- zapoznanie pracowników z oceną ryzyka zawodowego na stanowisku
- określenie ścisłych procedur postępowania przy pracach na wysokościach
- określenie środków technicznych i ochrony osobistych koniecznych do stosowania
- podanie jednoznacznych sposobów komunikowania się i przyjmowania telefonów alarmowych
- poinformowanie o oznakowaniu miejsc zagrożeń .

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające powstawaniu niebezpieczeństw wynikających z wykonywania robót

- a) Roboty montażowe muszą być wykonywane zgodnie z zasadami ustalonymi w przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych, opublikowanych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz.U. 1999 r. nr 80 poz. 912). oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz. U. nr 47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.

W szczególności należy zwrócić uwagę na:

- a) poprawne przygotowanie, zabezpieczenie i oznakowanie miejsce pracy;
- b) wyłączenie urządzeń przy których będą wykonywane prace z ruchu
- c) uniemożliwienie dokonania zmian środków ochrony i zabezpieczeń przez osoby nieupoważnione;
- d) wykonywanie prac przez co najmniej dwie osoby;
- e) zastosowanie narzędzi i sprzętu ochronnego, posiadających aktualne świadectwa i oznaczenia prób okresowych w zakresie określonym w Polskich normach i dokumentacji producenta;
- f) sprawdzanie stanu technicznego narzędzi pracy i sprzętu ochronnego bezpośrednio przed jego użyciem;
- g) sprawdzenie poprawności wykonania przerw izolacyjnych w obwodach wyłączanych spod napięcia;
- h) zastosowanie zabezpieczeń przed przypadkowym załączeniem napięcia,
- i) sprawdzenie braku napięcia w wyłączonym obwodzie;
- j) uziemienie wyłączanego obwodu.
- k) zabrania się pracy na dachy podczas wyładowań atmosferycznych

- środki ochrony osobistej takie jak: rękawice , kaski, szelki bezpieczeństwa , amortyzatory
- zachowanie bezpiecznej odległości od pracującego sprzętu
- prace przy instal. elektr. wykonywać przy całkowitym wyłączeniu napięcia
- stosowanie okularów ochronnych przy kuciu bruzd
- stosowanie sprawnych elektronarzędzi II kl. ochronności
- prace na dachu wykonywać przy pomocy sprzętu do pracy na wysokości
- stosować sprawne techniczne drabiny i rusztowania
- zapoznanie pracowników z przepisami BHP podczas wykonywania prac elektrycznych
- włączanie obwodów pod napięcie wykonują wyłącznie elektrycy z odpowiednimi uprawnieniami SEP
- wygradzanie stref zagrożenia barierkami i taśmami ostrzegawczymi
- wyznaczenie dróg poruszania się i dbanie o porządek na stanowiskach pracy i drogach komunikacyjnych
- koordynacja robót między branżami

- 1. Przed przystąpieniem do robót wykonawczych wymagane jest opracowanie planu BIOZ przez kierownika robót.**