

PROJEKT TECHNICZNY

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA o mocy 40,48 kWp na budynku DOMU KULTURY W ZELOWIE

Obiekt: DOM KULTURY W ZELOWIE

Adres inwestycji: Gm. Żelów, dz. nr 411/13,
97-425 Żelów, ul. Kościuszki 74

Inwestor: Gmina Żelów, ul. Żeromskiego 23
97-425 Żelów

Branże:	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Elektryczna	mgr inż. Janusz Zarzeczny	LOD/2954/PWBE/16	

sierpień 2024r.

SPIS ZAWARTOŚCI

→	STRONA TYTUŁOWA	STR. 1
→	SPIS ZAWARTOŚCI	STR. 2
→	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	STR. 3
→	DECYZJE I ZAŚWIADCZENIA	STR. 4-5
→	OPIS TECHNICZNY	STR. 6-12
→	SZACUNEK ROCZNEGO UZYSKU ENERGII ELEKTRYCZNEJ	STR. 13
→	INFORMACJA W SPAWIE BIOZ	STR. 14-16
→	Załącznik nr 1 - instrukcja montażu przykładowej konstrukcji PV typu BAKS	

NR	TYTUŁ	SKALA	FORMAT	DATA
E01	Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej	BS	A3	08.2024
E02	Rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych na dachu	1:100	A3	08.2024

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie art. 34 ust. 3d p.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z 7 lipca 2020r. Dz.U. RP z 3 sierpnia 2020r. poz. 1333)

OŚWIADCZAM,

że projekt techniczny:
sporządzony dla inwestycji polegającej na budowie instalacji fotowoltaicznej,
zlokalizowanej na dachu Domu Kultury, ul. Kościuszki 74, dz. nr 411/13, 97-425 Żelów, został
sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT	PODPIS
BRANŻA: INSTALACJE ELEKTRYCZNE	
MGR INŻ. JANUSZ ZARZECZNY UPR. NR LOD/2954/PWBE/16	

Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690

Łódź, dnia 14 czerwca 2016 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/2891/695/16
sygn. akt. KK/D/7131-2/2954/16

DECYZJA

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2016 r., poz. 23*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2014 r., poz. 1946 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 2, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c i ust. 3 pkt 5 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2016 r., poz. 290*), oraz § 14 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że**

Pan Janusz Mariusz Zarzeczny

magister inżynier
kierunek elektrotechnika

urodzony dnia 19 stycznia 1983 r. w Łasku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/2954/PWBE/16

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

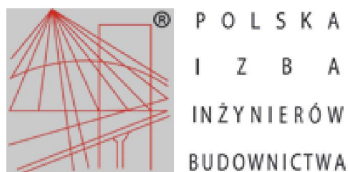
Przewodniczący Składu Orzekającego OKK LOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK LOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

1 z 2





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
ŁOD-EH9-2SC-F35 *

Pan Janusz Mariusz ZARZECZNY o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0143/16
adres zamieszkania ul. Kilińskiego 2A, 97-420 Szczerców
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-09-01 do 2024-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-08-29 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



1. Podstawa opracowania

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2022, poz. 1225).

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719),

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030).

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 462, z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2023 poz. 1563).

N-SEP-E-002. Projektowanie i budowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie

PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przepięciami

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne

PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem

PN-HD 60364-5-537:2017-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Odłączanie izolacyjne i łączenie

Polskie Normy zharmonizowane z Normami Europejskimi.

Konsultacje z zakresu ochrony przeciwpożarowej, BHP, warunków higieniczno-sanitarnych.

Wytyczne technologiczne i funkcjonalne przekazane przez Inwestora w okresie 08.2024 r. Uzgodnienia międzybranżowe.

2. Zakres opracowania.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy min. 40,48 kWp, zlokalizowanej na budynku Domu Kultury w Zelowie, ul. Kościuszki 74, dz. nr 411/13, 97-425 Żelów.

W projekcie uwzględniono:

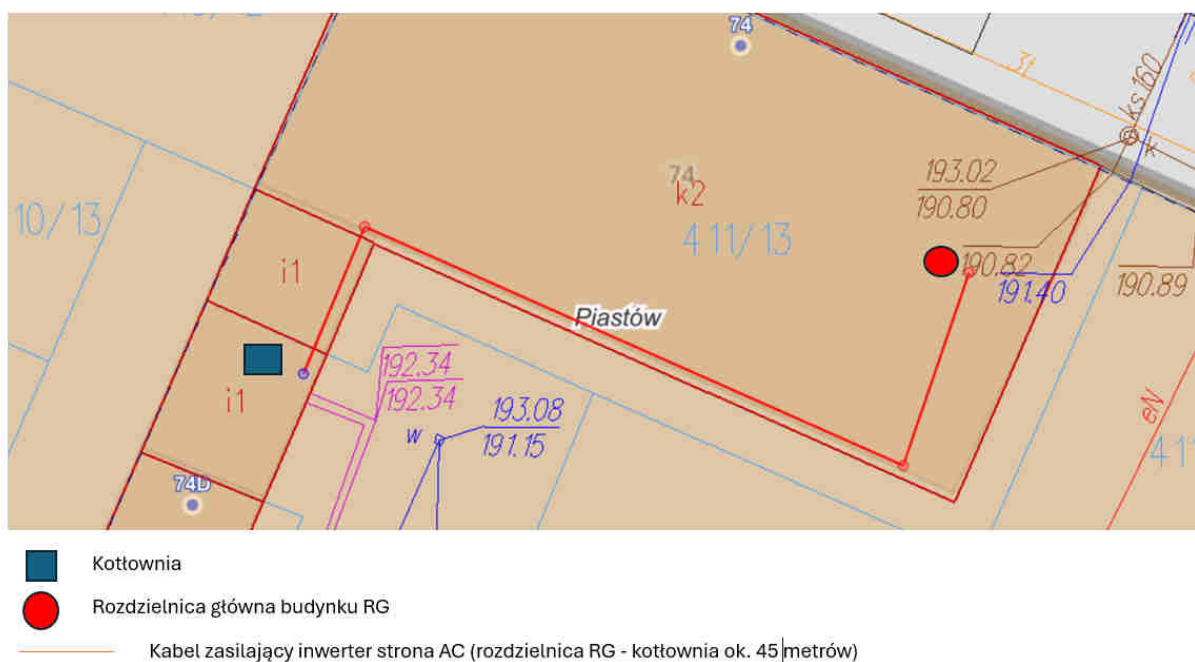
- Rozmieszczenie instalacji fotowoltaicznej na dachu.
- Podłączenie inwerterów DC/AC do istniejącej instalacji elektrycznej budynku.
- Schemat elektryczny podłączenia modułów fotowoltaicznych do inwertera DC/AC.
- Instalację przeciwprzepięciową oraz zabezpieczenie p.poż.
- Dobór paneli fotowoltaicznych do inwertera.
- Szacunek rocznego uzysku energii elektrycznej z zaprojektowanej instalacji fotowoltaicznej (PV)

3. Stan istniejący

Na terenie adresu, lokalizacja Żelów ul. Kościuszki 74, dz. nr 411/13, gmina Żelów, znajduje się istniejący budynek Domu Kultury, z infrastrukturą techniczną. Dach budynku – zostanie przebudowany, pokrycie będzie stanowiła blacha trapezowa lub płyta warstwowa, na którym została zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy min. 40,48 kWp (schemat rozłożenia modułów na dachu wg rys. 02). Budynek posiada istniejące przyłącze. Rozdzielnica główna RG zlokalizowana jest jak na poniższym schemacie.

Inwerter należy zamontować w pomieszczeniu kotłowni (lokalizacja rys. 02). W celu wprowadzenia wyprodukowanej energii do instalacji wewnętrznej należy ułożyć od projektowanego inwertera kabel YLY żo 5x25 mm².

W miejscu montażu inwertera należy zamontować rozdzielnicę RPV-DC i RPV-AC (schemat na rys. 01). Projektowany kabel poprowadzić od inwertera (kotłownia) do rozdzielnicy RG (główny budynek) w korytach kablowych, kabel zabezpieczyć rozłącznikiem.



4. Ogólne dane techniczne.

- Zasilanie istniejącego budynku odbywa się napięciem 0,4 kV;
- Moc projektowanej instalacji PV wynosi 40,48 kWp;
- Napięcie na wyjściu inwertera – 400V AC;
- Rodzaj instalacji – typ on-grid;

5. Opis i zakres przyjętych rozwiązań

5.1. Opis instalacji fotowoltaicznej

Głównym założeniem przedsięwzięcia jest produkcja energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, opartej na wykorzystaniu modułów fotowoltaicznych, a dzięki temu ograniczenie zapotrzebowania na energię elektryczną produkowaną w sposób konwencjonalny i ograniczenie emisji CO₂. Instalacja fotowoltaiczna została dobrana w taki sposób, aby produkowaną energię wykorzystać na pokrycie potrzeb własnych.

Zaprojektowana instalacja będzie pracowała w trybie on-grid. Moduły fotowoltaiczne zamieniają energię słoneczną na energię elektryczną (prąd DC) – przy czym ich moc zależy od wielu czynników atmosferycznych (natężenie padającego światła słonecznego, kąt padania zależny od pory dnia i roku, zachmurzenie, temperatura otoczenia). Moduły połączone będą w poszczególne łańcuchy szeregowo i wpięte w odpowiedniej konfiguracji pod inwerter. Należy pamiętać, aby największe możliwe wartości napięcia i prądu na poszczególnych łańcuchach nie przekraczały wartości granicznych dobranego inwertera (szczególnie parametry napięcia obwodu otwartego i prądu zwarcia).

W układzie instalacji fotowoltaicznej należy stosować zabezpieczenia przetężeniowe oraz przeciwprzepięciowe, dedykowane specjalnie do instalacji fotowoltaicznych (odpowiednia charakterystyka wyłączania).

5.2. Rozmieszczenie modułów na dachu.

Moc projektowanej instalacji do montażu na budynku wynosi min. 40,48 kWp. Projektuje się rozmieszczenie łącznie 92 szt. modułów fotowoltaicznych o mocy min. 440 Wp, podłączonych do inwertera o mocy min. 40 kW AC. Montaż należy wykonać, stosując system montażowy PV przewidziany do dachów płaskich, inwazyjny – przystosowany do projektowanego pokrycia dachu: blacha trapez / płyta warstwowa.

Usytuowanie modułów na dachu przedstawione jest na rys. 02, natomiast podział na poszczególne „łańcuchy” przedstawia schemat zawarty na rys. 01, dołączony do niniejszego opracowania. Inwerter musi posiadać min. 3 MPPT do podłączenia modułów.

Konstrukcja systemowa pod panele fotowoltaiczne wykonana z aluminium i stali w powłoce MAGNELIS (lekka konstrukcja systemowa przeznaczona do montażu modułów PV na dachu). Wszelkie elementy wsporcze, szyny montażowe, klemy, itp. należy stosować z jednego wybranego systemu montażowego.

Projektuje się montaż modułów fotowoltaicznych na konstrukcji do dachów płaskich z osłoną wiatrową typu BAKS DP-DNHKSE na szynach SMA40 (**lub konstrukcja równoważna**).

Opis i sposób montażu przykładowej konstrukcji – Załącznik nr 1 do projektu.

5.3. Parametry modułów fotowoltaicznych oraz inwertera.

Dla potrzeb projektu dobrano panele fotowoltaiczne o mocy min. 440W każdy.
Zastosowane panele fotowoltaiczne powinny spełniać poniższe wymagania.

Parametr	Wartość
Typ	Monokrystaliczne Bi-facial Ogniwa N-type TOPCON
Moc maksymalna modułu	Min. 440W
Tolerancja mocy	Min. 0, +5W
Sprawność	Min. 22 %
Współczynnik temp. P_{max}	Maks. -0,29 %/°C
Współczynnik temp. V_{oc}	Maks. -0,29%/°C
Wymiary zewnętrzne	Maks. 1765x1135x30 mm
Przesłona przednia/tylna	Moduł Bi-facial typu glass-glass
Wytrzymałość na obciążenie statyczne	Min. 5400 Pa potwierdzona certyfikatem przez niezależny od producenta instytut (zgodnie z wytycznymi normy IEC61215)
Diody bocznikujące (by-pass)	3
Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej	IP 68
Masa modułu	Maksymalnie 26 kg
Gwarancja mocy po 30 latach pracy	Nie mniej niż 87,4% wartości nominalnej
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 15 lat
Certyfikaty	Potwierdzające zgodność produktu z normami IEC 61215 i IEC 61730, wydany przez niezależny instytut certyfikujący.

Moduły muszą być nowe, jednakowe.

Parametry modułów oraz ich podzespołów muszą spełniać podstawowe normy:

EN 61730-1 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji;

EN 61730-2 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań;

EN 61215 Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych – kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu (IEC 61215:2015).

Dla potrzeb projektu dobrano inwerter o mocy nominalnej 40 kW.

Zastosowany inwerter powinien spełniać poniższe wymagania.

Parametr	Wartość
Parametry wejściowe	
Maksymalna moc DC [W]	Min. 60 000
Maksymalne napięcie DC [V]	Min. 1 100
Napięcie startowe [V]	Maks. 200
Znamionowe napięcie DC [V]	Min. 620
Maksymalny prąd DC MPPT [A]	Min. 38 x 3
Liczba MPPT / łańcuchów	3 / 6
Parametry wyjściowe	
maksymalna moc AC [W]	Min. 44 000
Znamionowa moc AC [W]	Min. 40 000
Maksymalny prąd AC [A]	Maks. 70
Znamionowe napięcie AC [V]	3P+N+PE
Znamionowa częstotliwość [Hz]	50 / 60
THD	< 3%
Pobór mocy	
Pobór mocy w nocy [W]	< 1
Sprawność	
Sprawność MAKS [%]	Min. 98,6
Sprawność EURO [%]	Min. 98,2
Dane ogólne	
Stopień ochrony	Min. IP65
Waga [kg]	Maks. 50
Zakres temperatur pracy [°C]	-25 / +60
Typologia	beztransformatorowy

Komunikacja	RS485 / WiFi / Ethernet (opcja)
Chłodzenie	Naturalne / inteligentne chłodzenie
Emisja dźwięku [db]	<55

Zastosowany inwerter musi posiadać możliwość monitorowania pracy systemu (zintegrowana komunikacja danych) przez Wi-fi / ethernet. Inwerter musi posiadać również możliwość podłączenia inteligentnego licznika energii, tak aby umożliwić zarządzanie wprowadzaniem energii do sieci i wizualizację zużycia energii na potrzeby własne.

Do projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy zastosować moduły PV i inwertery podane powyżej, lub inne o parametrach nie gorszych niż zawarte w opracowaniu. W przypadku zastosowania innych urządzeń niż podane w opracowaniu, należy dokonać ponownych obliczeń wielkości charakterystycznych (napięcie i prąd).

5.4. Okablowanie

Połączenia elektryczne między poszczególnymi „łańcuchami” modułów PV i inwerterem należy wykonać jedynie kablami i złączkami dedykowanymi dla zastosowań w instalacjach fotowoltaicznych, o odpowiednich właściwościach.

Podstawowe parametry przewodów PV:

- Kable jednożyłowe giętkie o odpowiednim przekroju, w podwójnej izolacji;
- Przekrój kabla min. 6 mm²;
- Napięcie nominalne prądu przemiennego, stałego 1800V;
- Temp. pracy: - 40 do +90 °C;
- Max. Temperatura na przewodniku: +120 °C;
- Odporność na promieniowanie UV, ozon;
- Odporność na warunki atmosferyczne i hydrolizę, chemikalia, oleje;
- Odporność na ścieranie;

5.5. Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej po stronie DC.

Przy łączeniu zasilania między łańcuchami modułów a inwerterem, przewiduje się zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń przed przetężeniem (prądy wsteczne) i przepięciami, dedykowanych dla instalacji fotowoltaicznych:

Zabezpieczenie przetężeniowe – systemy zbudowane z trzech lub więcej łańcuchów modułów PV, muszą posiadać w każdym rzędzie odpowiednie bezpieczniki (charakterystyka gPV – bezpieczniki ETI typu CH lub równoważne), ponieważ tego typu układy modułów mogą generować znaczne prądy wsteczne, mogące prowadzić do uszkodzenia przewodów lub samych modułów PV. Należy stosować bezpieczniki na każdy łańcuch (biegun „+” i „-“). W przypadku uszkodzenia bezpieczniki odcinają dany rząd modułów, pozostałe łańcuchy pracują normalnie. Bezpieczniki instalować w rozłącznikach bezpiecznikowych w rozdzielnicy, umieszczonej obok inwertera.

Dobór wkładki gPV dla poszczególnego łańcucha – napięcie znamionowe:

$U_n > 1,2 \times \text{napięcie obwodu otwartego modułu} \times \text{ilość modułów}$

Zabezpieczenia przepięciowe – stosowane do zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej przed przepięciami łączeniowymi lub pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych pośrednich, lub bezpośrednich. Należy zabezpieczyć każdy łańcuch modułów, stosując ograniczniki typu ETITEC B-PV (lub inne równoważne o parametrach nie gorszych niż podane). Konstrukcje wsporcza i moduły

należy uziemić do głównej szyny uziemiającej za pomocą LgY min. 6 mm². Dla uzyskania poprawnej pracy instalacji przeciwprzepięciowej należy wykonać podłączenia do istniejącej instalacji uziemiającej. Uziom należy połączyć z instalacją przeciwprzepięciową systemu PV poprzez linkę koloru żółtozielonego o przekroju 16 mm². Rezystancja uziemienia musi wynosić poniżej 10 Ω.

Należy zwrócić szczególną uwagę na napięcia robocze ograniczników po stronie DC, dobrane ściśle pod obliczone napięcie maksymalne danego łańcucha modułów (biorąc pod uwagę napięcia obwodu otwartego).

Bezpieczniki typu CH gPv oraz ograniczniki przepięć DC i AC instalować w rozdzielnicy DC umieszczonej przy danym inwerterze.

5.6. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja przewodów, kabli, urządzeń elektrycznych, oraz zastosowanie obudów z materiałów izolacyjnych. Po stronie DC istnieje zabezpieczenie (funkcja inwertera) przed prądem upływowym (doziemienie instalacji). Jako ochronę dodatkową po stronie AC zastosowano szybkie wyłączenie.

Dodatkową ochroną jest wyłączenie zasilania realizowane przez zastosowane zabezpieczenia po stronie DC/AC oraz poprzez zabezpieczenia zintegrowane w inwerterze.

5.7. Ochrona przeciwpożarowa.

W celu zapewnienia odłączenia instalacji fotowoltaicznej po stronie DC, projektuje się montaż na dachu przeciwpożarowego rozłącznika bezpieczeństwa PROJOY PEFS do instalacji fotowoltaicznych, przeznaczonego do bezpiecznego i nagłego odcięcia zasilania w instalacjach fotowoltaicznych w przypadku odłączenia zasilania do budynku. Rozłącznik zasilany jest napięciem 230V. W przypadku zaniku napięcia w sieci, wyłączenia rozdzielnicy głównej budynku lub wyłączenia rozdzielnicy PV, rozłącznik bezpieczeństwa serii PEFS wykryje awarię sieci, a po 5 sekundach automatycznie wyłączy przełącznik izolacji, a tym samym spowoduje rozłączenie napięcia z modułów fotowoltaicznych na dachu tuż przed zespołami bezpieczeństwa PROJOY PEFS. Napięcie z paneli PV nie będzie wprowadzane do budynku. Rozłącznik musi być zamontowany na dachu, blisko paneli fotowoltaicznych, co stwarza bezpieczne środowisko dla akcji gaśniczej. Seria PEFS resetuje się automatycznie po przywróceniu zasilania AC - rozłącznik połączy obwód bez konieczności ingerencji użytkownika.

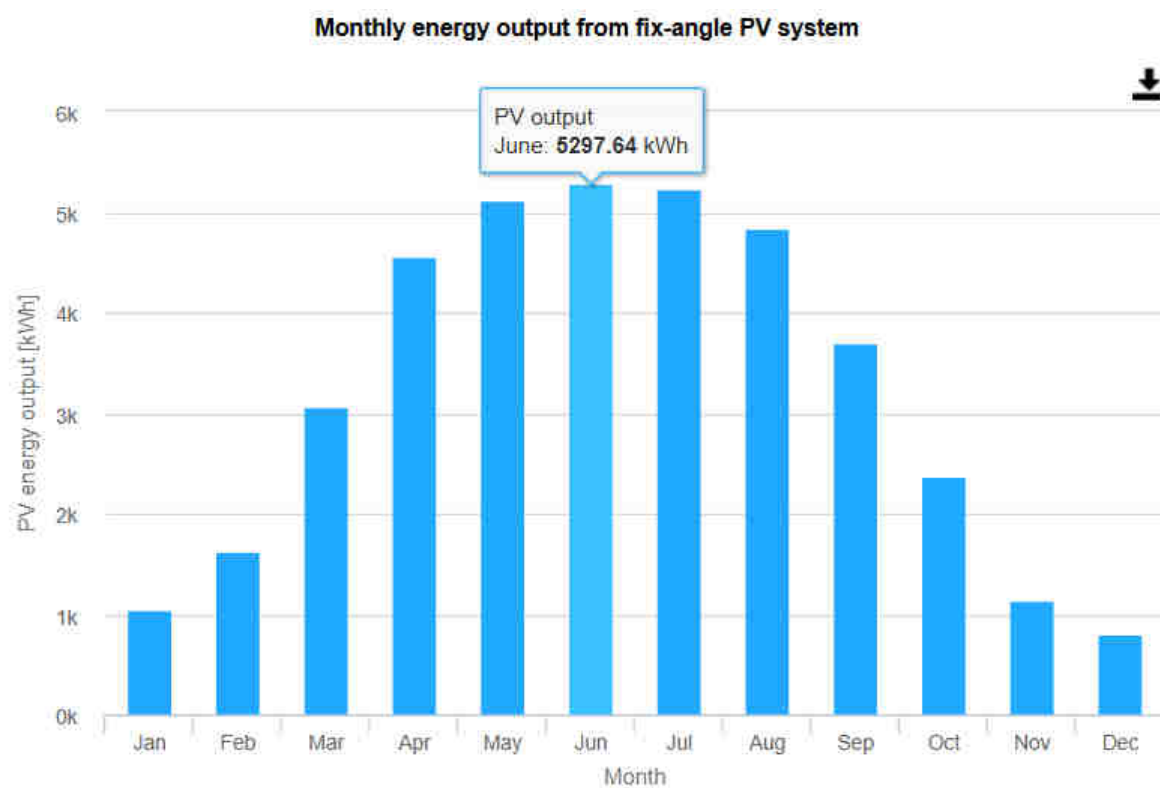
5.8. Uwagi końcowe

Wymagania ogólne dot. wykonania instalacji:

- Prace związane z urządzeniami i instalacjami elektrycznymi mogą wykonywać jedynie osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia;
- Montaż instalacji wykonany przez osoby posiadające uprawnienia SEP w zakresie eksploatacji Grupa I;
- Wszystkie prace wykonywane na dachach budynków podlegają przepisom dotyczącym prac na wysokości;
- Po wykonaniu prac montażowych należy przeprowadzić inwentaryzację powykonawczą, pomiary elektryczne, sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej, rozruch i sprawdzenie działania zainstalowanego systemu. Przeprowadzić szkolenia z zakresu obsługi urządzeń dla osób wskazanych przez Inwestora. Wszystkie czynności udokumentować w protokołach odbioru i przekazać Inwestorowi.

6. Szacunek rocznego uzysku energii elektrycznej.

Instalacja wyprodukuje szacunkowo ok.: 38 812,69 kWh / rok.



7. INFORMACJA W SPRAWIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

NAZWA INWESTYCJI:	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 40,48 kWp NA DACHU DOMU KULTURY W ZELOWIE
ADRES OBIEKTU:	ul. Kościuszki 74, 97-425 Żelów Gm. Żelów, dz. nr 411/13
INWESTOR:	Gmina Żelów, ul. Żeromskiego 23, 97-425 Żelów
PROJEKTANT:	MGR INŻ. JANUSZ ZARZECZNY UPR. NR LOD/2954/PWBE/16

1. ZAKRES ROBÓT DLA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW.

- Roboty przygotowawcze i wykonanie zaplecza budowy
- Roboty towarzyszące niezwiązane z robotami budowlanymi: składowanie materiałów, używanie sprzętu mechanicznego i transportowego, roboty ziemne, ochrona obiektu, szkolenie i instruowanie pracowników,
- Roboty montażowe

2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.

Na terenie objętym zakresem opracowania znajduje się budynek Domu Kultury z infrastrukturą techniczną.

2.1. Wskazanie elementów, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi oraz wskazanie określające skalę i rodzaje przewidywanych zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.

2.2. Wskazanie określające skalę i rodzaje przewidywanych zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania

Lp	Zagrożenie przy wykonywaniu robót budowlanych	Miejsce występowania	Czas trwania zagrożenia
1	Roboty montażowe i demontażowe		
1.1	Warunki atmosferyczne	Cały teren budowy	Cały okres budowy do odbioru inwestorskiego
1.2	Uderzenie elementami zamocowanymi tymczasowo		
1.3	Zagrożenie elementem przenoszonym		
1.4	Zgniecenie rąk i nóg		
1.5	Zagrożenie przez maszyny i urządzenia		
2	Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym		
2.1	Zagrożenie od urządzeń eksploatowanych na budowie		
3	Zagrożenie losowe		

2.3. OKREŚLENIE SKALI WYSTĘPUJĄCYCH ZAGROŻEŃ.

Spodziewane zagrożenia wyszczególnione w tabeli wystąpią w stopniu typowym, charakterystycznym, dla budownictwa ogólnego.

3. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.

- Przed przystąpieniem do poszczególnych grup robót należy przeprowadzić instruktażowe przeszkolenie BHP obejmujące: informacje o zasadach bezpiecznego korzystania z urządzeń elektrycznych i mechanicznych, wskazanie stref niebezpiecznych w obrębie placu budowy, pozostawanie poza zasięgiem pracy urządzeń transportu poziomego i pionowego, przebywanie wyłącznie na jednym podejście roboczym rusztowania w tym samym pionie i inne.
- Szczegółowy instruktaż BHP w zakresie specyfiki inwestycji Kierownik Budowy przeprowadzi przed rozpoczęciem budowy.
- Przy pracach montażowych nie wolno na budowie zatrudniać pracownika bez wstępnego przeszkolenia w zakresie BHP na określonym stanowisku pracy i wymagań BHP przy poszczególnych czynnościach, a od obsługujących urządzenia i maszyny budowlane wymaga się odpowiednich uprawnień operatorskich.

- W trakcie realizacji należy stosować imienny podział pracy i odpowiednie środki zabezpieczające, a przed przystąpieniem do poszczególnych grup robót przekazać pracownikom sprzęt ochrony osobistej /atestowany/ z określeniem sposobu korzystania z niego.

4. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ.

- Prawidłowo zagospodarowany plac budowy z niezbędnymi maszynami budowlanymi.
- Teren budowy ogrodzony i prawidłowo oświetlony.
- Teren budowy posiadający wydzielone terytorialnie i oznakowane składowiska.
- Wydzielone miejsce z zapleczem socjalno – higienicznym dla obsługi, apteczką pierwszej pomocy i osobą przeszkoloną w zakresie udzielenia pierwszej pomocy.
- Niezbędny park urządzeń budowlanych i transportowych sprawny technicznie.
- Zabezpieczenie sprzętu mechanicznego przed dostępem do niego przez osoby nieuprawnione oraz oznakowanie go, w sposób trwały i wyraźny, określające jego bezpieczną eksploatację.
- Zabezpieczenie dojazdów dla samochodów p-poż., pogotowia i ewakuacji z placu budowy.
- Środki ochrony indywidualnej (głowy, oczu, twarzy, słuchu, dróg oddechowych, rak, nóg, ubiory ochronne i inne).
- Przeszkolenie pracowników w zakresie ochrony bhp z uwzględnieniem postępowania podczas wypadku i katastrofy budowlanej.
- Przeszkolenie pracowników w zakresie ochrony p.poż.
- Osoby wizytujące budowę, nie będące pracownikami, przebywają na budowie w trakcie robót w odzieży ochronnej i pod opieką kompetentnego pracownika.

Wszystkie roboty w obiekcie należy wykonywać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401),
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych z dnia 20 września 2001 r. (Dz. U. Nr 118 poz. 1263)
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z dnia 26 września 1997 r.(Dz. U. Nr 129 poz.844) ze zmianami Dz. U nr 91 poz. 811 z 2002 r.)

Do wykonania robót Inwestor zatrudni wyłącznie wyspecjalizowane firmy, a roboty wykonywane będą pod nadzorem pracowników uprawnionych w swoich branżach.

Do realizacji przedsięwzięcia polegającego na budowie mikroinstalacji fotowoltaicznej nie jest wymagane pozwolenie na budowę zgodnie z Art.29 ust. 2 pkt. 16 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r.

.....
Podpis autora

Warunki ochrony p.poż. instalacji fotowoltaicznej

Przedmiotem opracowania są warunki ochrony p.poż. projektowanej instalacji fotowoltaicznej na dachu Domu Kultury w Żelowie, 97-425 Żelów, ul. Kościuszki 74, dz. nr 411/13.

OPIS

W obszarze instalacji fotowoltaicznej projektowanej na ww. budynku, na dachu budynku został zaprojektowany rozłącznik bezpieczeństwa DC. W celu zapewnienia odłączenia instalacji fotowoltaicznej po stronie DC, projektuje się przeciwpożarowy rozłącznik bezpieczeństwa do instalacji fotowoltaicznych typu PV PEFS PROJY (rys. 01 do projektu instalacji fotowoltaicznej). W wyniku zadziałania systemu awaryjnego, tj. uruchomieniu PWP, lub zaniku napięcia w budynku zostaje rozłączone napięcie z modułów fotowoltaicznych na dachu tuż za modułami PV i nie jest wprowadzane do budynku.

Dodatkowo należy stosować się do poniższych wytycznych:

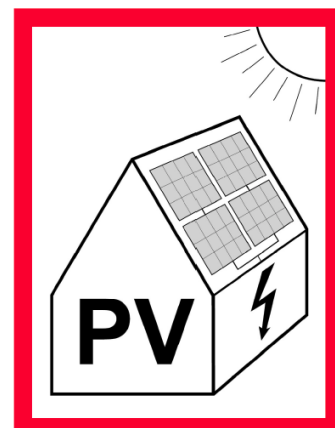
- połączenia DC montować za pomocą szybkozłączy (np. złączy MC4) wyłącznie tego samego typu i producenta;
- trasy przewodów DC prowadzić w kanałach kablowych (eliminując wszelkie ostre krawędzie);
- trasy przewodów odpowiednio oznakować: „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC”;
- przepusty instalacyjne przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć w tej samej klasie odporności ogniowej co przegroda;
- przy trzech lub więcej połączonych modułach PV - zaleca się do prądu stałego stosowanie bezpieczników o charakterystyce typu gPV;
- łączyć moduły o tym samym napięciu;

Ponadto w celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo gaśniczych należy odpowiednio oznakować obiekt wyposażony w PV (zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712).

Naklejka z wizerunkiem modułów PV powinna być umieszczona:

- w miejscu przyłączenia instalacji PV,
- w rozdzielni głównej budynku,
- przy liczniku oraz
- przy głównym wyłączniku zasilania.

Przykładowa naklejka:



Zaprojektowane instalacje fotowoltaiczne zostały zabezpieczone ochroną przeciwprzepięciową – zastosowanie ogranicznika przepięć po stronie DC oraz ochroną przed porażeniem prądem elektrycznym – wyłącznik nadprądowy po stronie AC typu B, izolacja przewodów, kabli, urządzeń elektrycznych, zastosowanie obudów z materiałów izolacyjnych. W przypadku okablowania, zastosowano dedykowane okablowanie solarne, kabel w podwójnej izolacji, odporny na promieniowanie UV, ozon, warunki atmosferyczne i hydrolizę, chemikalia, oleje, odporny na ścieranie.

Inwertery w które wyposażone są projektowane instalacje PV, posiadają dodatkowo wbudowane układy zabezpieczające:

- Monitorowanie sieci – w przypadku zaniku/braku napięcia w instalacji domowej, inwerter automatycznie wyłączy instalację fotowoltaiczną i załączy z powrotem gdy wróci napięcie w sieci o odpowiednich parametrach;
- Zabezpieczenie zwarciove;
- Zabezpieczenie przed zbyt wysokim/niskim napięciem/częstotliwością z sieci elektroenergetycznej – ciągle monitorowanie parametrów sieci, automatyczne wyłączenie instalacji fotowoltaicznej w przypadku odchylenia od normy;
- Monitorowanie stanu rezystancji izolacji okablowania – w przypadku zbyt niskiej rezystancji (uszkodzenie izolacji kabli) instalacja zostanie wyłączona;
- Ochrona termiczna – automatyczne wyłączenie;
- Zintegrowany wyłącznik DC – możliwość awaryjnego/ręcznego rozłączenia strony DC (paneli fotowoltaicznych).