

PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ  
ON-GRID BUDYNKU DOMU KULTURY WE WŁOSZCZOWIE

Adres inwestycji:

Dom Kultury we Włoszczowie

ul. Wiśniowa 19

kod: 29-100 miejscowość: Włoszczowa

Rodzaj budynku: użyteczności publicznej, kultury i oświaty.

Tytuł opracowania	Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 12 kWp
Stadium	Projekt budowlany
Inwestor	Gmina Włoszczowa
Projektant	Technik elektryk - Jacek Siedlecki nr. 79/89/Wł
Współautor	mgr Robert Krawczyk

Jednostka Projektowa:

Agencja Użytkowania i Poszanowania Energii Sp. z o.o.

Ul. Kwidzyńska 14, 91-334 Łódź

Łódź, styczeń 2017 r.

## Spis treści

1. Podstawa prawna, normy oraz inne przepisy i dokumenty.
- 1.2 Instalacja fotowoltaiczna jako infrastruktura techniczna.
2. Przedmiot oraz zakres opracowania
3. Lokalizacja, opis stanu istniejącego
- 3.1 Warunki meteorologiczne, mapa nasłonecznienia.
4. Opis istniejącej instalacji elektrycznej.
5. Składowe instalacji fotowoltaicznej
6. Dobór inwertera, paneli fotowoltaicznych, przewodów oraz zabezpieczeń.
7. Opis konstrukcji wsporczej
8. Umieszczenie urządzeń, prace budowlane, prowadzenie kabli.
9. Instalacja odgromowa oraz przeciwprzepięciowa
10. Uwagi dotyczące wykonania, prowadzenia i zakończenia robót.
11. Zestawienie materiałów
12. BIOZ

## **1. Podstawa prawna, normy oraz inne przepisy i dokumenty.**

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie inwestora
- Inwentaryzacja stanu istniejącego na podstawie przeprowadzonego wywiadu technicznego obiektu
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa 1:500
- Uzgodnienie z Inwestorem
- Obowiązujące przepisy i normy oraz wytyczne producentów urządzeń instalacji fotowoltaicznych
- Ustawa prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414)
- ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii
- ustawa z dnia 7 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenie fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-3:2011 - Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN EN ISO 1461:2000 - Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania
- Karty katalogowe proponowanych urządzeń

### **1.2 Instalacja fotowoltaiczna jako infrastruktura techniczna.**

Na podstawie definicji zawartych w ustawie z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2015 poz. 478.), ustawie z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz. U. nr 102 z 2010 r., poz. 651 z późn. zm.) oraz ustawie z dnia 7 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 89 z 2006 r., poz. 625 z późn. zm.) instalacja fotowoltaiczna to odnawialne źródło energii, stanowiąca wyodrębniony zespół urządzeń służących do wytwarzania energii i wyprowadzania mocy, należąca do urządzeń infrastruktury technicznej tj. urządzeń technicznych stosowanych do wytwarzania, przetwarzania, przesyłania, magazynowania, dystrybucji oraz użytkowania energii elektrycznej.

W myśl ustawy Prawo energetyczne art. 3 ust. 7, procesy energetyczne to techniczne procesy w zakresie wytwarzania, przetwarzania, przesyłania, magazynowania, dystrybucji oraz użytkowania paliw lub energii.

Na mocy opinii Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego, pozwolenie na budowę oraz zgłoszenie nie jest wymagane w przypadku wykonywania robót budowlanych polegających na instalowaniu urządzeń na obiektach budowlanych - art. 29 ust. 2 pkt 16 ustawy – Prawo budowlane. Powyższe ma zastosowanie w przypadku instalacji których wysokość nie przekracza 3 metrów oraz moc elektryczna nie przekracza 40kW.

## **2. Przedmiot oraz zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt branży elektrycznej infrastruktury technicznej do produkcji, wykorzystania na własne potrzeby oraz przesyłu nadwyżki energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł fotowoltaicznych dla budynku Domu Kultury we Włoszczowie.

Projekt uwzględnia:

1. Analizę techniczną możliwości montażu modułów PV na dachu lub przy budynku także biorąc pod uwagę zacienienie;
2. Analizę stanu technicznego instalacji elektrycznej, które obejmie minimalnie określenie układu sieci, zastosowanych zabezpieczeń przed i za licznikowych, typu i przekroju poprzecznego kabli dochodzących z przyłącza;
3. Ustalenie mocy przyłączeniowej, właściciela przyłącza oraz rocznego zużycia energii;
4. Ustalenie czy obiekt posiada instalację odgromową oraz przepięciową;
5. Ustalenie pokrycie dachowego oraz wszelkich istotnych faktów wpływających na koszty montażu.

Opracowanie obejmuje swym zakresem zagadnienia branży elektrycznej, dla instalacji fotowoltaicznej o konstrukcji wsporczej stalowo-aluminiowej giętej na zimno umieszczonej na dachu budynku, odpowiednio posadowionej i zabezpieczonej za pomocą systemu wklejanego na kotwy z uszczelnieniem. Instalacja ma służyć do zasilania instalacji wewnętrznego oświetlenia budynku oraz pozostałych urządzeń elektrycznych. Zastosowanie takiego systemu ma na celu pomniejszenie zużycia energii przez budynek oraz minimalizować ewentualne nadwyżki energii elektrycznej odprowadzane do sieci.

Głównym założeniem instalacji jest wykorzystanie wyprodukowanej energii elektrycznej na użytek własny. Uwzględnia się również możliwość przesyłu nadwyżek energii elektrycznej do sieci OSD, jednak nie w celach zarobkowych a jedynie jako wykorzystanie sieci zawodowej jako „tymczasowego magazynu energii” – zgodnie z ustawą o odnawialnych źródłach energii. Całość procesu będzie generowała finalnie oszczędności w zużyciu energii elektrycznej.

Całkowita moc instalacji fotowoltaicznej to 12 kWp.

### **3. Lokalizacja, opis stanu istniejącego.**

Adres inwestycji:

Dom Kultury we Włoszczowie  
ul. Wiśniowa 19  
kod: 29-100 miejscowość: Włoszczowa  
tel. 41 394 33 03  
Rodzaj budynku: użyteczności publicznej, biurowy.

Działka nr 5222 jest zabudowana przedmiotowym wolnostojącym budynkiem użyteczności publicznej usytuowanym frontem od strony południowej. Na działce znajduje się zieleń wysoka oraz niska, bezpośrednio przy budynku nie znajdują się drzewa. Bezpośredni teren wokół budynku jest wybrukowany z miejscami parkingowymi.

Planowane roboty nie naruszają istniejącego układu konstrukcyjnego budynku.

Budynek 2 kondygnacyjny, częściowo podpiwniczony. Wybudowany w 1967 roku. Wejście frontowe na parter po 5 stopniach, z podjazdem dla wózków inwalidzkich. Budynek w konstrukcji murowej, tradycyjnej, docieplony z elewacją kolorystyczną, brak detalu architektonicznego. Termomodernizacja ścian zewnętrznych budynku przeprowadzona w 2014 roku oraz wymiana stolarki okiennej i drzwiowej. Konstrukcja stropodachu stanowią:

- 0,005m papa asfaltowa
- 0,05m żelbet
- 0,02m gipsobeton piaskowy
- 0,1m płyty z trzciny
- 0,24 strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustaki

Konstrukcja stropodachu wentylowanego stanowią płyty żelbetowe płaskie, pokrycie dachu – papa, nieocieplony.

Planuje się prace dociepleniowe związane z dociepleniem stropodachu.

Przyjęte wartości:

Powierzchnia docieplenia: 973,24 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: styropapa 0,2 m

### 3.1 Warunki meteorologiczne, mapa nasłonecznienia.

#### PVGIS estimates of solar electricity generation

Nominal power of the PV system: 12.0 kW (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature and low irradiance: 7.3% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 3.1% Other losses (cables, inverter etc.): 14.0%

Combined PV system losses: 22.7%

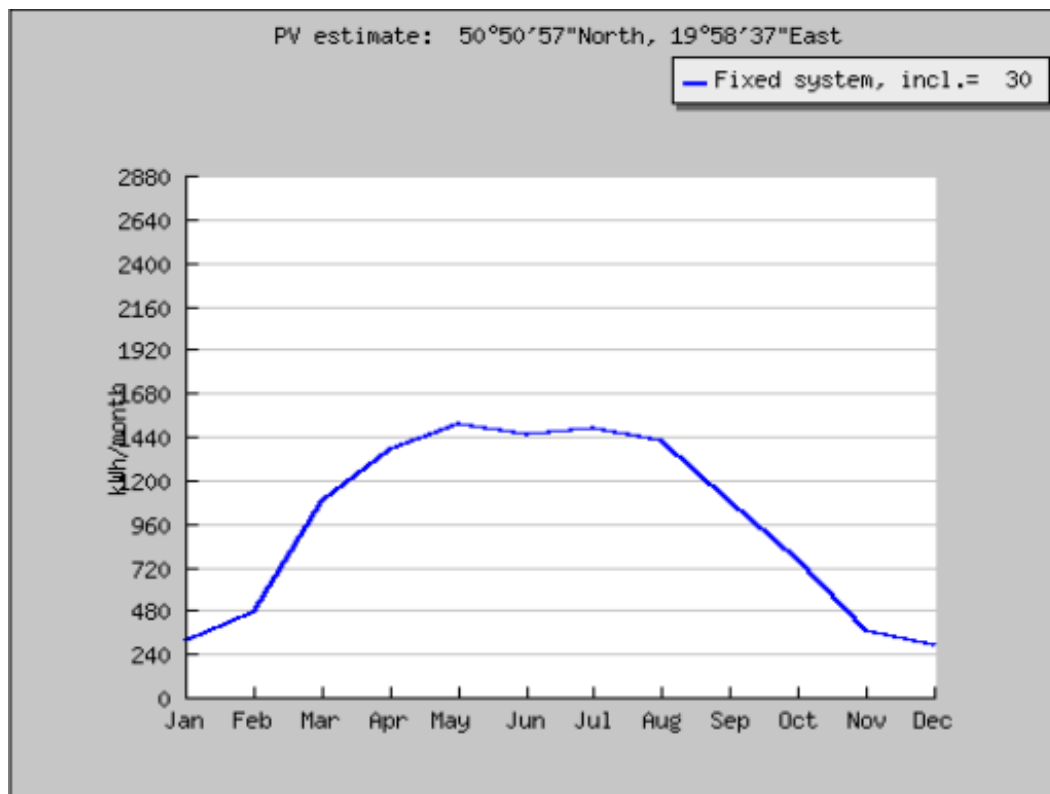
	Fixed system: inclination=30 deg., orientation= 0 deg.			
Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	10	310	0,98	30,3
Feb	16,8	469	1,67	46,7
Mar	35	1080	3,58	111
Apr	45,5	1370	4,88	146
May	48,6	1510	5,41	162
Jun	48,3	1450	5,41	162
Jul	48	1490	5,43	168
Aug	45,6	1410	5,11	158
Sep	36,2	1090	3,91	117
Oct	24,6	763	2,58	79,8
Nov	12,4	372	1,26	37,7
Dec	9,37	291	0,92	28,6
Year	31,8	966	3,43	104
Total for year		11600		1250

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

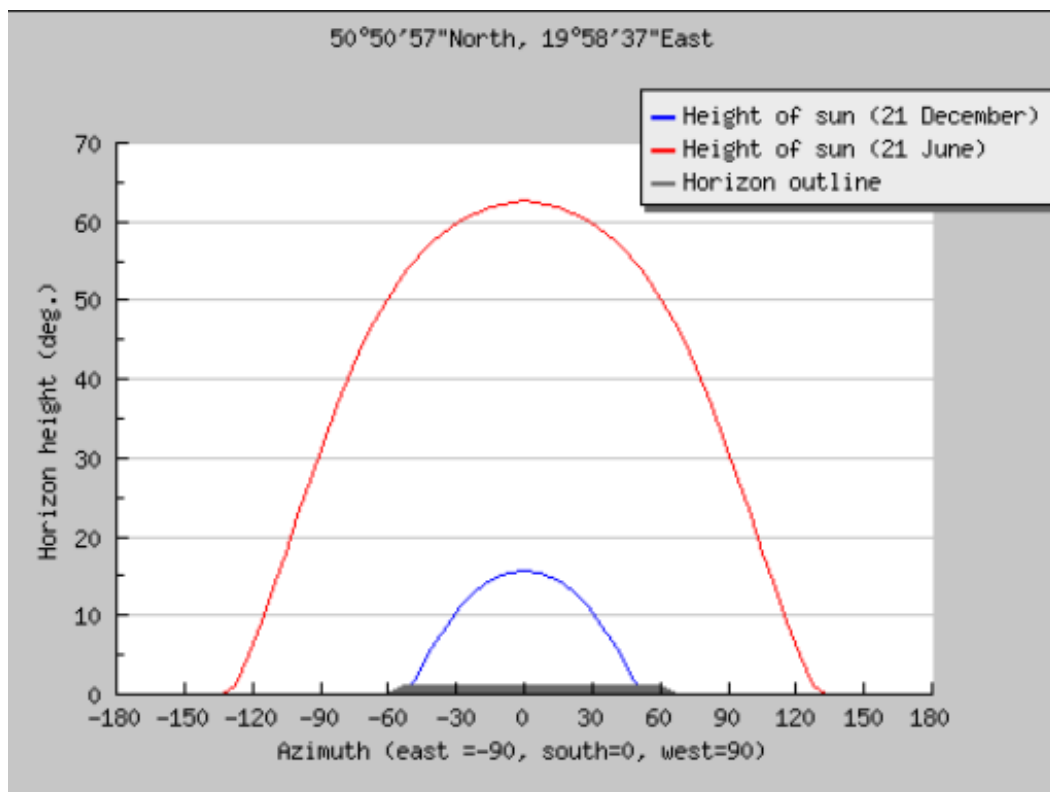
Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m<sup>2</sup>)

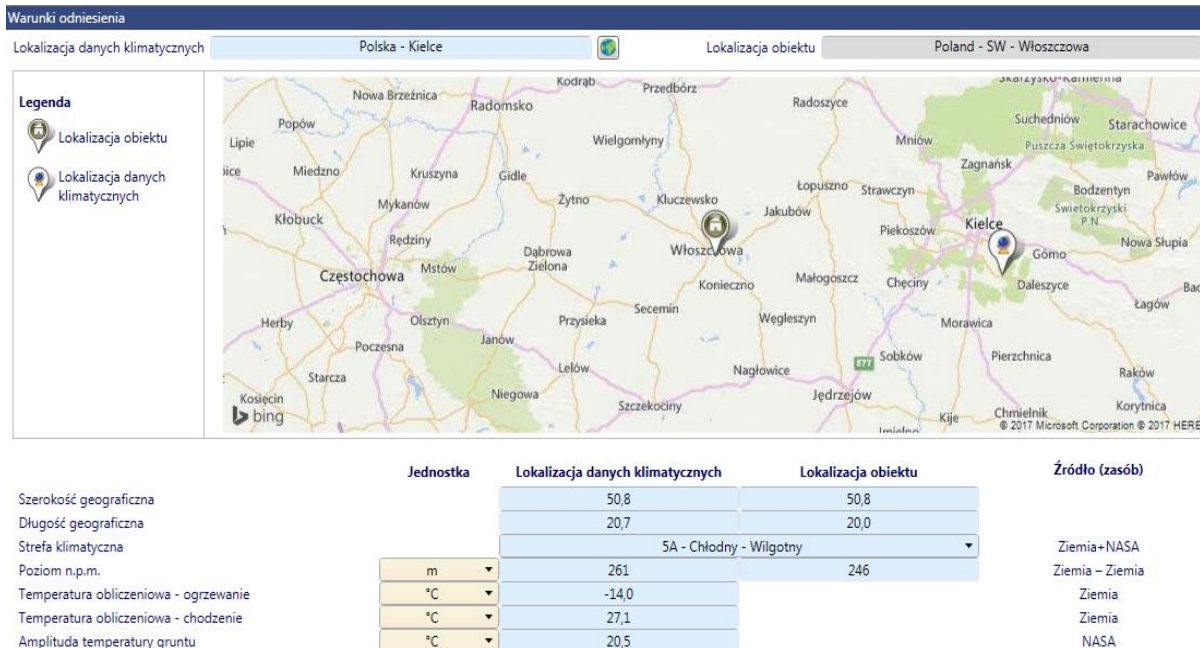
Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m<sup>2</sup>)



Monthly energy output from fixed-angle PV system



Outline of horizon with sun path for winter and summer solstice



Źródło: RetScreen

#### 4. Opis istniejącej instalacji elektrycznej.

Rozdzielnica Główna znajduje się w pomieszczeniu rozdzielni głównej na parterze budynku. Tablica rozdzielcza znajduje się w piwnicy budynku.

OSD: PGE

Informacja o instalacji odgromowej i przepięciowej: zwody poziome i pionowe w dobrym stanie.

Zużycie energii elektrycznej przez budynek na potrzeby oświetlenia: 9887,5 kWh

#### 5. Składowe instalacji fotowoltaicznej

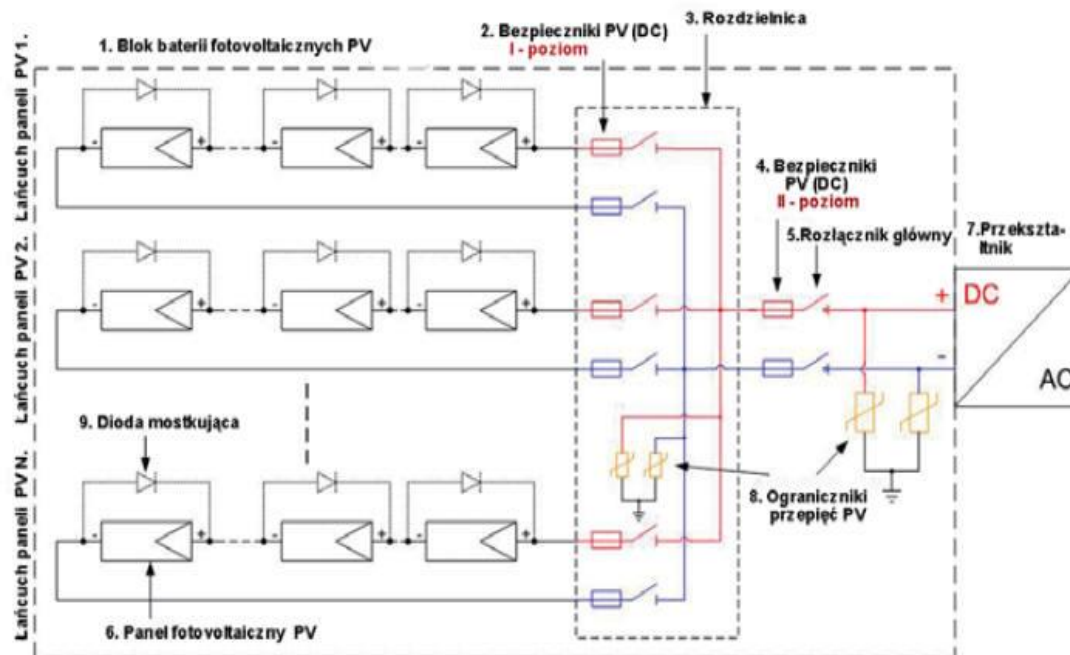
Instalacja fotowoltaiczna składa się z:

1. paneli fotowoltaicznych służących do wytwarzania prądu stałego (DC) – urządzenie wytwarzające energię elektryczną z energii promieniowania słonecznego,
2. kabli stałoprądowych – kable łączące poszczególne panele fotowoltaiczne, służące do przesyłania energii elektrycznej do falowników,
3. falowników – urządzenia służące do przetwarzania energii elektrycznej tj. przetworzenie prądu stałego na prąd przemienny,
4. kabli zmiennoprądowych – przewody służące do przesyłania energii elektrycznej z falowników do stacji transformatorowej 15/0,4 kV,
5. przyłącza energetycznego – przewód przesyłający energię elektryczną ze stacji transformatorowej do sieci elektroenergetycznej OSD,
6. zabezpieczeń przeciwprzepięciowych, nadprądowych, wyłączników bezpieczeństwa,
7. pozostałych części budowlanych urządzeń technicznych, wsporczych, montażowych, konstrukcyjnych.

#### 6. Dobór inwertera, paneli fotowoltaicznych, przewodów oraz zabezpieczeń.

W naszej szerokości geograficznej falowniki powinny być niedowymiarowane w stosunku do paneli. Wiąże się to z niskim średnim natężeniem promieniowania słonecznego. Charakterystyka pracy falownika wskazuje, że im bardziej dociążona jest jednostka, tym posiada on większą sprawność konwersji prądu stałego na przemienny. Ze względu na to, że panele prawie nigdy nie uzyskują mocy

znamionowej a falownik pracując w niskim zakresie obciążenia ma gorszą sprawność, proponuje się stosunek mocy inwertera do mocy instalacji PV jako 0,9:1.



Poglądowy schemat instalacji PV.

Wymagania odnośnie przewodów po stronie DC

Nazwa parametru	Wartość
Materiał żyły	Miedź
Budowa żyły	Wielodrutowa linka ocynowana
Izolacja	Podwójna
Materiał izolacji	Guma bezhalogenowa (LSZH) lub polietylen sieciowany (XLPE)
Zakres temperatury	Nie mniejszy niż -25 nie większy niż 90
Dodatkowe właściwości	Odporne na UV, wodę, konektory MC4

Wymagania odnośnie przewodów po stronie AC

Nazwa parametru	Wartość
Materiał żyły	Miedź
Budowa żyły	Wielodrutowa lub jednodrutowa
Izolacja	Pojedyncza
Materiał izolacji żyły	Polwinit lub guma bezhalogenowa
Materiał powłoki zewnętrznej w przypadku zastosowania przewodu wewnątrz budynku	Polwinit lub guma bezhalogenowa
Materiał powłoki zewnętrznej w przypadku zastosowania kabla na zewnątrz	Guma bezhalogenowa
Zakres temperatury pracy w przypadku zastosowania zewnętrznego	Nie mniejszy niż -25 nie większy niż 70
Dodatkowe właściwości w przypadku zastosowania zewnętrznego	Odporne na UV, wodę



## 7. Opis konstrukcji wsporczej

Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana zostanie na dachu budynku. Powierzchnia dachu to 973,24 m<sup>2</sup>. Ze względu na liczne szyby wentylacyjne, kominy, maszt antenowy należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie odstępu między nimi na konstrukcję wsporczą oraz wpływ zacienienia na wydajność instalacji PV.

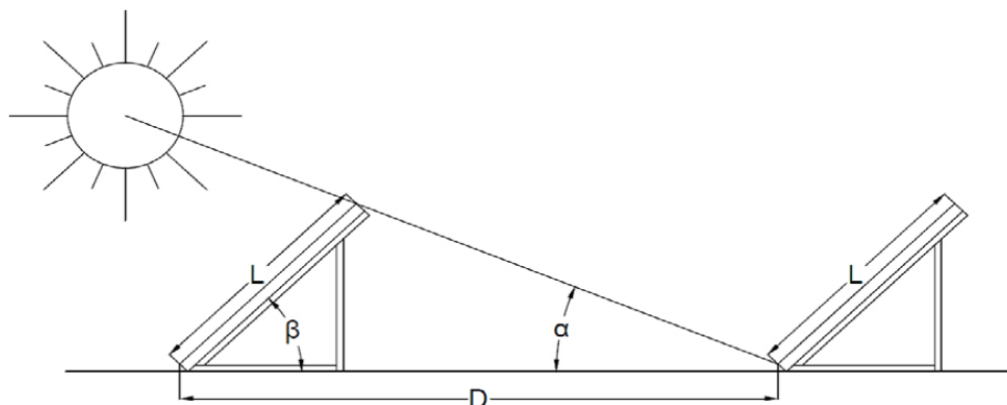
Na podstawie oględzin nie stwierdzono żadnych niepokojących oznak uszkodzenia oraz nadmiernego wyężdżenia konstrukcji dachu. Stan techniczny ocenia się jako dobry.

Ze względu na solidną konstrukcję dachu nie przewiduje się przeprowadzenia obliczeń wytrzymałościowo-obciążeniowych.

Mocowanie paneli należy wykonać kompletnym systemem dedykowanym przez danego producenta, rozwiązaniami firm spełniających kryteria jakościowe oraz wytrzymałościowe takie jak obciążanie śniegiem i wiatrem. . Przewiduje się konstrukcję wsporczą stalowo-aluminiową zimnogiętą umieszczoną na dachu budynku, odpowiednio zakotwiczoną w konstrukcji dachu (system inwazyjny). Dedykowana stalowo-aluminiowa konstrukcja wsporcza paneli PV, mocowana będzie do specjalnej konstrukcji wsporczej zakotwiczonej w konstrukcji dachu, posadowionych na dachu, co zapewni wystarczającą wytrzymałość na obciążeniową na wiatr. Rama ustawiana pod kątem 30 stopni. Panele PV powinny być zamontowane pionowo.

W celu dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego oprócz zastosowania materiałów stelażu jako stali ocynkowanej wg PN EN ISO 1461:2000, w miejscach łączenia elementów wykonanych z aluminium i stali ocynkowanej należy stosować dodatkowo łączniki ze stali nierdzewnej. Dodatkowo w miejscach styku tych materiałów zaleca się stosować taśmę EPDM/podkładki dystansowe w celu odizolowania styku na płaszczyźnie aluminium-stal ocynkowana.

Powierzchnia instalacji, odstępy między rzędami.



Położenie DK we Włoszczowie: 50°50'57.9"N 19°58'37.9"E 50.849432, 19.977225

Wymiary modułu 1,656 x 0,991 m

Moc modułu 250 W

48 paneli PV o mocy 250 W każdy. Rzędy zbudowane z modułów ułożonych pionowo.

H= 1,66

Uwaga! Wymiary modułów mogą różnić się od siebie w zależności od wybranego producenta. Dlatego każdą powierzchnię zajmowaną przez instalację jak i odstępy między modułami przy doborze paneli PV należy obliczyć od podstaw.

$\text{Alfa} = 90^\circ - 50,85^\circ - 23^\circ 27' (23,45^\circ) = 15,7^\circ$

$\text{beta} = 30$

$L = 1,66$

$D = 1,66 \times \sin(180 - 30 - 15,7^\circ) / \sin(15,7^\circ) = 1,66 \times 0,71 / 0,27 = 4,36 \text{ [m]}$

pow. obliczeniowa modułu z zacienieniem [m<sup>2</sup>]  $0,99\text{m} \times 4,36 = 4,3 \text{ m}^2$

Moc obliczeniowa modułu: 0,25 kW (250W)      1kW = 4 panele

Powierzchnia zacienienia [m<sup>2</sup>] =  $12\text{kW} \times 4,3 \text{ m}^2 \times 4 = 206,4 \text{ m}^2$

Proponowana lokalizacja instalacji PV:



## 8. Umieszczenie urządzeń, prace budowlane, prowadzenie kabli.

Inwerter, rozdzielnicę RI, tablicę sterowniczą RS oraz tablicę licznikową TL zainstalować do ściany w pomieszczeniu z rozdzielnią główną.

Instalację i urządzenia należy mocować z zachowaniem sztuki budowlanej w sposób trwały i pewny zgodnie z wytycznymi producenta. Urządzenia należy rozmieszczać w pomieszczeniach zgodnie z wytycznymi producenta z zastosowaniem się do wymaganych odległości od przeszkód, oraz w przypadku montażu inwerterów- z zachowaniem wolnych przestrzeni na wentylację.

Wysokość montażu inwertera należy tak dobrać, aby wyświetlacz znajdował się nie niżej niż 150 i nie wyżej niż 180 cm

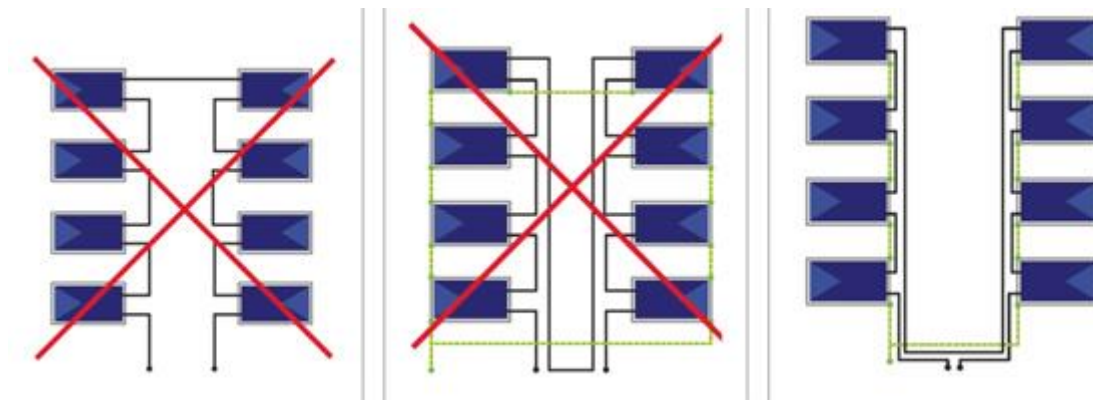
Po montażu instalacji należy sprawdzić skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim.

Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenie DC między panelami oraz rzędami poprowadzić w taki sposób aby zminimalizować możliwość powstania pętli indukcyjnej, a tym samym zagrożenie przepięciami spowodowanymi pobliskimi wyładowaniami piorunowymi.

Wewnątrz budynku przewody należy prowadzić wykorzystując systemowe korytka kablowe, nie dopuszcza się prowadzenia kabla w sposób niezabezpieczony dodatkową osłoną.

Podczas prowadzenia tras kablowych, miejsca wymagające skucia należy po wprowadzeniu instalacji zamurować i odtworzyć wg stanu pierwotnego. Należy przygotować powierzchnię pod malowanie, nierówności zaszpachlować i wykonać malowanie.

Jeśli to możliwe, unikać przejść przewodów przez przegrody budowlane. Przewody od strony paneli PV do rozdzielni prowadzić w specjalnych osłonach po ścianach budynku. Ewentualne przewody przy przejściach przez przegrody budowlane należy poprowadzić w tulejach ochronnych.



Przykład błędnego oraz poprawnego prowadzenia przewodów paneli PV.

Przewody DC prowadzić trasami kablowymi osłoniętymi za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych ( np. peszle, odporne na UV) na dachu. Kable doprowadzić do pomieszczenia na urządzenia instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanego w pomieszczeniu z rozdzielnią główną.

Połączenia kabli wykonane za pomocą szybko złączek należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci poprzez zamocowanie do szyn znajdujących się pod modułami.

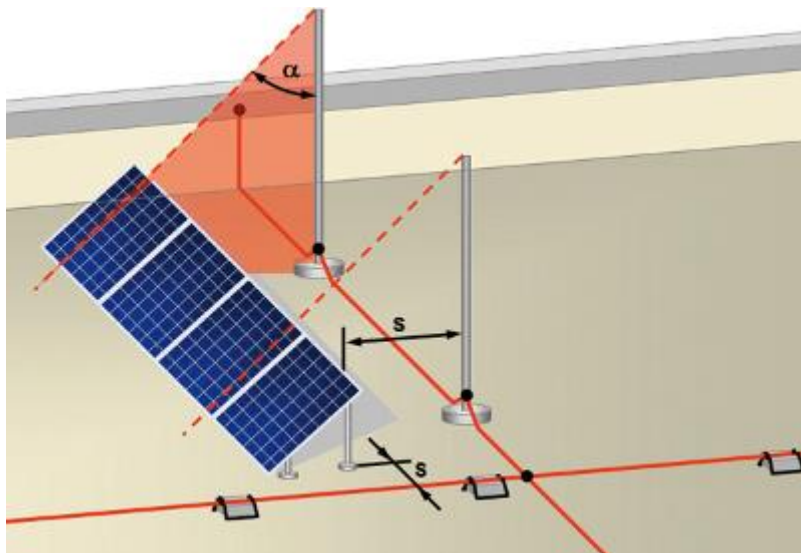
## 9. Instalacja odgromowa, przeciwprzepięciowa, ochrona przetężeniowa i zwarciowa.

Zabezpieczenie przepięciowe inwerterów zainstalowane będą w rozdzielnicy RI. Projektuje się przebudowę rozdzielni głównej niskiego napięcia oraz instalację rozdzielni prądu stałego i zmiennego. Ochrona przetężeniowa i zwarciowa po stronie DC może być wykonana jedynie w postaci wkładek topikowych o charakterystyce dedykowanej do instalacji fotowoltaicznych.

Falowniki po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięć minimum typ II. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączenia ograniczników przepięć minimum 6 mm<sup>2</sup>.

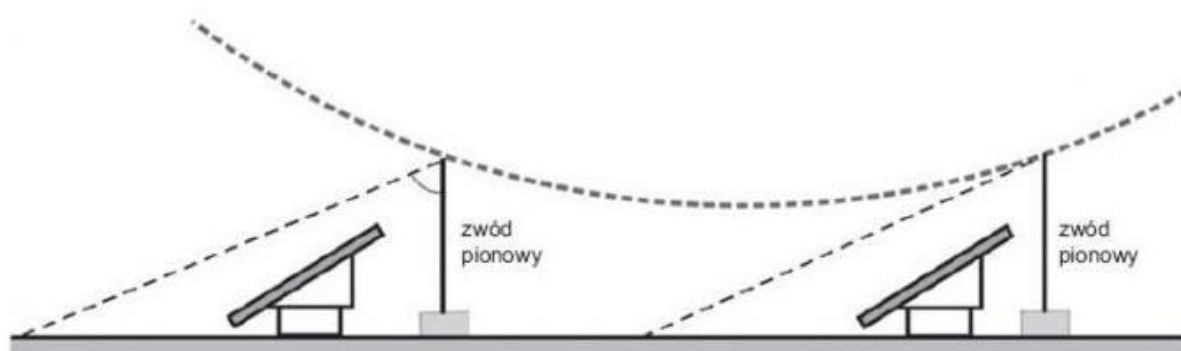
W przypadku montażu instalacji odgromowej i braku odstępu separacyjnego między generatorem PV i zwodami pionowymi lub poziomymi dodatkowo należy zastosować ograniczniki przepięć typu I. Projektuje się podłączenie do istniejącej instalacji odgromowej budynku.

Zwody izolowane montować na samodzielnych podstawach. Należy zapewnić odstęp izolacyjny „s” (obliczony zgodnie z pkt 6.3 normy PN-EN 62305-3) między masztem a konstrukcją, ale wynoszący nie mniej niż 0,5 metra. W celu zabezpieczenia paneli fotowoltaicznych przed przeskokami ładunków elektrycznych z instalacji odgromowej, wszystkie elementy metalowe połączyć między sobą systemem uziemionych połączeń wyrównawczych. Konstrukcję wsporczą należy uziemić osiągając rezystencję poniżej 10 Ohm.



#### Uwaga!

Sposób wykonania i lokalizacji instalacji odgromowej może ulec zmianie. Ostateczny sposób wykonania instalacji odgromowej zostanie pokazany na dokumentacji projektowej wykonawczej. Dobierając maszt, należy również zwrócić uwagę na obciążenie masztów parciem wiatru. Dobierając wysokość masztu należy posłużyć się metodą „toczącej się kuli”.



Ochrona przetężeniowa i zwarciova po stronie DC może być wykonana jedynie w postaci wkładek topikowych o charakterystyce dedykowanej do instalacji fotowoltaicznych.

Zgodnie z normą IEC 61730-2 największa dopuszczalna wartość prądu wstecznego dla modułów PV wynosi 2-2,6 I<sub>sc</sub> (I<sub>sc</sub> - prąd zwarciovy modułu).

Zastosowanie ochrony w postaci bezpieczników topikowych jest bezwzględnie wymagana, jeżeli liczba połączeń równoległych łańcuchów modułów jest większa niż 2 (zabezpieczenie przed prądem rewersyjnym). Należy wziąć pod uwagę także połączenia równoległe wewnątrz falownika.

#### 10. Uwagi dotyczące wykonania, prowadzenia i zakończenia robót.

- Roboty wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje oraz uprawnienia budowlane i uprawnienia SEP;
- Instalacje wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych” dotyczącymi instalacji elektrycznych;
- Instalacje wykonać w ścisłej koordynacji z wystrojem i wykończeniem wnętrza oraz pozostałymi robotami budowlanymi;

Uwagi powykonawcze:

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji, wykonawca obowiązany jest dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą, a w szczególności:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami
- Protokół badań rezystencji izolacji
- Protokół badań skuteczności ochrony przeciwpożarowej
- Protokół ze sprawdzenia ochrony odgromowej
- Protokoły pomiaru:  
Przed przekazaniem robót do eksploatacji wykonać pomiary elektryczne przyrządami posiadającymi legalizację i homologację Głównego Urzędu Miar w zakresie:  
a) pomiar szybkiego wyłączenia  
b) pomiar oporności izolacji przewodów  
c) pomiar oporności izolacji przewodu N w stosunku do przewodu PE przy odłączeniu od szyn N i PE w rozdzielniach  
d) pomiar ciągłości przewodu PE  
e) pomiar oporności uziemień  
f) pomiar i badania dla tablicy bezpiecznikowej
- Certyfikaty użytych części instalacji.

Dobre w projekcie urządzenia i materiały ze wskazaniem producenta zostały przyjęte celem rzetelnego opracowania projektu umożliwiającym jego jednoznaczne odczytanie. Nie jest celem wyeliminowanie konkurencji. Możliwe jest przyjęcie innych materiałów pod warunkiem zachowania odpowiednich parametrów i jakości.

#### 11. Zestawienie materiałów

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	Ilość
1	Moduł fotowoltaiczny PV 250W	Mono lub polikrystaliczny	48
2	Trójfazowy inwerter sieciowy	Transformatorowy	3
3	Rozdzielnica inwerterów	-	1
4	Rozdzielnica sterownicza	-	1
5	Tablica licznikowa	-	1
6	Wyłącznik różnicowoprądowy, nadprądowy.	topikowe	komplet
7	Zabezpieczenia przeciwzwarciove, przepięciowe.	gPV, gR/gPV, SPD	komplet
8	Centrala sterownicza	-	1
9	Przewód solarny DC	Zgodnie z projektem	komplet
10	Przewód AC	Zgodnie z projektem	komplet
11	Przewód UTP		komplet
12	Instalacja uziemiająca	6 mm <sup>2</sup>	komplet
13	Elementy konstrukcyjne, montażowe, uchwyty	Stalowo-aluminiowe + dystanse	komplet

Zestawienie przykładowego zestawu PV zamieszczone jest w załączniku nr 1. Wskazanie producentów części ma na celu jedynie przedstawienie charakterystyki pracy całego systemu. Nie jest na celu łamanie zasad uczciwej konkurencji oraz lobbowanie konkretnego producenta. Zaleca się przestrzegania zasad równego traktowania wykonawców.

## 12. Informacja dotycząca oddziaływania na środowisko oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W projektowanym obiekcie charakter, organizacja i miejsce prowadzenia robót niosą ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w szczególności przy pracach na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych. Prace na takich urządzeniach należy przeprowadzać zgodnie z zasadami BHP, przy wyłączonym napięciu.

Zaleca się zabezpieczyć urządzenia wyłączone spod napięcia przed przypadkowym załączeniem po przez odpowiednie oznakowanie oraz załączenie odpowiednich blokad.

Zaleca się staranne prowadzenie dziennika budowy.

Pracownikom należy zapewnić instruktaż z zakresu prowadzonych prac. Każdy z pracowników winien posiadać sprzęt ochrony osobistej, prace wykonywać z odpowiednimi zabezpieczeniami.

- Prace mogą wykonywać osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone zaświadczeniem stwierdzającym do wykonywania robót elektroenergetycznych na urządzeniach o napięciu do 1 kV oraz prac pod napięciem do 1 kV. Roboty należy wykonywać przy uzgodnieniach z zakładem energetycznym;
- Przy prowadzeniu robót występują prace na wysokości ponad 4m;
- Występuje ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji oraz przy podłączaniu kabli i przewodów;
- Brak jest czynników chemicznych lub biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi;
- Nie ma zagrożenia promieniowaniem jonizującym;
- Nie występuje ryzyko tonięcia pracowników ani przysypania ziemią;
- Prace nie będą prowadzone w studniach ani w tunelach;
- Prace nie będą wykonywane przy użyciu materiałów wybuchowych

Przedmiotowa instalacja będzie zlokalizowana na dachu budynku. Urządzenia instalacji będą zlokalizowane w specjalnie oznaczonym do tego celu pomieszczeniu, nie przeznaczonym do stałego przebywania ludzi.

Planowana elektrownia będzie działać bezobsługowo. Do jej funkcjonowania nie wymaga się budowy nowego zaplecza socjalnego oraz innej infrastruktury. Podczas eksploatacji nie będą wytwarzane żadne dodatkowe odpady. Okres eksploatacji przewiduje się na ok 25lat. W przypadku uszkodzenia paneli PV lub innych podzespołów należy traktować je jako odpad podlegający utylizacji w sposób określony w ogólnych przepisach lub wskazaniach producenta.

Ocena wpływu zamierzenia na środowisko wskazuje, że instalacja nie będzie powodowała przekroczeń dopuszczalnych standardów środowiska (praca instalacji jest bezgłośna, bezwibracyjna, nie generuje żadnych skutków obocznych). Nie przewiduje się również negatywnego oddziaływania na występujące w sąsiedztwie obiekty zabudowy mieszkalnej oraz inne o zasięgu lokalnym.