

# PROJEKT WYKONAWCZY

TERMOMOEDRNIZACJA I REMONT ELEWACJI BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W MIEJSCOWOŚCI ŁOZINA

**KATEGORIA OBIEKTU**

klasa III,  
współczynnik kategorii (k) – 1,0  
współczynnik wielkości (w) – 1,0

**ADRES INWESTYCJI:**

ul. Jaworowa 1, Borowa, 55-095 Długołęka  
dz. nr. 70/6 obręb 0024 Łozina

**INWESTOR:**

GMINA DŁUGOŁĘKA  
ul. Robotnicza 12, 55-095 Długołęka

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

MAFRA DESIGN Studio Projektowe  
Anna Bęćławska  
ul. Bolesława Prusa 96/5,  
50-316 WROCŁAW

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY:**

**BRANŻA:**

**OPRACOWAŁ:**

**SPRAWDZIŁ :**

KONSTRUKCJA	mgr inż. Bogusław Szczepaniak uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno- budowlanej DOŚ/0255/PBKb/17	mgr inż. Jarosław Szczepaniak uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno- budowlanej DOŚ/0274/PBKb/19
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Mgr inż. Adam Szczepaniak uprawnienia budowlane do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych DOŚ/0398/WBE/18	Mgr inż. Mirosław Nowak uprawnienia budowlane do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych WKP/0128/POOE/05

## Spis treści

1.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	3
	<u>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</u> .....	4

## 1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

**NAZWA INWESTYCJI:**

**TERMOMOEDRNIZACJA I REMONT ELEWACJI BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W  
MIEJSCOWOŚCI ŁOZINA**

**ADRES INWESTYCJI:**

**Zespół Szkół w Łozinie  
ul. Milicka 10, 55-095 Łozina  
dz. 70/6, obręb Łozina**

**INWESTOR:**

**GMINA DŁUGOŁĘKA  
ul. Robotnicza 12, 55-095 Długołęka**

Oświadczenie

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. –  
Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2017r. poz.1332 ze zm.)

oświadczam, że projekt techniczno wykonawczy:

**TERMOMOEDRNIZACJA I REMONT ELEWACJI BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W MIEJSCOWOŚCI  
ŁOZINA**

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Projektant:

**Mgr inż. Adam Szczepaniak**

uprawnienia budowlane do projektowania i do  
kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w specjalności instalacyjnej w  
zakresie sieci, instalacji urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych  
**DOŚ/0398/WBE/18**

# **1. OPIS TECHNICZNY- INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

## **1.1. DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA**

## **1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych i zew. dotyczących kotłowni oraz instalacji jednostek zew. pomp ciepła. Budowy instalacji fotowoltaicznej wolnostojącej na gruncie.

## **1.3. ZAKRES OPRACOWANIA.**

Zakres opracowania obejmuje:

- Rozbudowę rozdzielnic TG
- Budowę rozdzielnic RGK w pomieszczeniu kotłowni dla celów zasilania kaskadowych pomp ciepła
- połączenia wyrównawcze
- ochronę przeciwprzepięciową
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej na gruncie o łącznej mocy ~49,5 kW

# **2. OPIS TECHNICZNY**

## **2.1. ZASILANIE.**

Zasilanie dla projektowanych rozdzielnic RGK i R-PV należy podłączyć do rozdzielnic głównej budynku szkoły TG. W rozdzielnic TG należy zabudować dodatkowe zabezpieczenia dla dedykowanych obwodów rozdzielnic kotłowni RGK i rozdzielnic fotowoltaicznej R-PV.

W razie braku miejsca w rozdzielnic TG zabudować obok rozdzielnic TG rozdzielnicę z zabezpieczeniami dla dedykowanych obwodów.

## **2.2. ROZDZIELNICE RGK, RPV.**

### **ROZDZIELNICA GŁÓWNA TG.**

Rozbudować rozdzielnicę TG Szkoły według rysunku E 04. Przy braku miejsca zabudowy aparatów zabudować nową rozdzielnicę obok rozdzielnic TG z zaprojektowanymi zabezpieczeniami obwodów rozdzielnic R-PV oraz RGK.

### **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Instalacje wykonać przewodami typu:

- |                                  |                          |
|----------------------------------|--------------------------|
| - YDYpżo 3(4)x1,5mm <sup>2</sup> | - oświetlenie,           |
| - YDYpżo 3x2.5 mm <sup>2</sup>   | - gniazda wtyczkowe,     |
| - YKYżo 5x10 mm <sup>2</sup>     | - zasilanie pomp ciepła, |
| - N2XH-J 5x16mm <sup>2</sup>     | - zasilanie RGK          |
| - N2XH-J 5x35mm <sup>2</sup>     | - zasilanie R-PV         |

## **2.3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE POMIESZCZEŃ KOTŁOWNI.**

Instalacje elektryczne przestrzeni wykonać jako natynkowe w rurkach ochronnych.

## POMIAR ROZLICZENIOWY RGK

Zaprojektowano w rozdzielnicy RGK pomiar bezpośredni licznikiem trójfazowy, który zapewni możliwość kontroli zużycia energii pomp ciepła dla celów grzewczych budynków szkoły.

## OCHRONA P. PORAŻENIOWA.

Jako ochronę przed niebezpieczeństwem porażenia zastosowano samoczynne wyłączania zasilania wykonane wyłącznikami nadprądowymi typ S300 oraz wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania  $\Delta I = 30\text{mA}$ .

## 2.4. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.

W rozdzielnicy głównej RGK i RPV przewiduje się ochronę przepięciową klasy T1 i T2 w postaci iskiernika i warystora zintegrowanego typu DEHN Ventil TN-S.

## 2.5. INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I WYRÓWNAWCZA.

Wykonać połączenia wyrównawcze w każdym pomieszczeniu w postaci szyny ekwipotencjalnej K12. Do szyny tej linką miedzianą LgY16mm<sup>2</sup> w izolacji kolbru żółto-zielonym łączyć wszystkie metalowe elementy instalacji sanitarnych, wentylacyjnych i szynę PE rozdzielnic głównych. Szynę ekwipotencjalną łączyć z uziosem budynku przy pomocy bednarki ocynkowanej FeZn 25x4. Przyłączyć należy linką LgYzo2,5mm<sup>2</sup> wszystkie metalowe części instalacji sanitarnych.

## 2.6. OCHRONA P. POŻAROWA .

Przepusty instalacyjne w stropie jak i otwory w ścianach i stropach powyżej  $\varnothing 4\text{ cm}$  należy zabezpieczyć odpornością ogniową co najmniej o odporności przegrody.

## 2.7. OPIS SYSTEMU PV

Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana będzie na zew. budynku, teren za boiskami sportowymi. Instalacja zostanie wykonana na stelażach systemowych i słupach o kotwach gruntowych wkręcanych. Zaprojektowano system fotowoltaiczny o mocy 49,5kWp.

System zostanie podłączony do sieci dystrybucji energii elektrycznej w niskiego napięcia trójfazowego prądu przemiennego o napięciu 400V gdzie Operatorem Sieci Dystrybucyjnej (OSD) jest Tauron Dystrybucja S.A.

Projektowaną instalację należy wyposażyć w układ podłączony do automatyki przeciwpożarowego wyłącznika prądu który umożliwi wyłączenie zasilania budynku z sieci elektroenergetycznej z jednoczesnym odłączeniem zasilania z generatora PV w taki sposób, aby nigdzie nie występowało napięcie większe od napięcia bezpiecznego.

Przepisy i normy

- Ustawa prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109, poz. 719),
- Ustawa o odnawialnych źródłach energii,
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym lub równoważna,
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych, lub równoważna
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, lub równoważna
- PN-EN 62446-1 „Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania. Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór.
- PN-EN 61439-1:2011 Wymagania dotyczące skrzynek połączeniowych i zespołu rozdzielnic, lub równoważna
- PN-HD 60364-4-442:2012, Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia

bezpieczeństwa

- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych

w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia, lub równoważna.

## 2.8. OPIS SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO

Moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej DC obliczono w oparciu o dane modułu fotowoltaicznego, zgodnie z

równaniem:

$$P_{pv} = LM \cdot P_{STCPV}$$

$$49,5kWp = 110 \cdot 450Wp$$

gdzie:

PPV – moc instalacji fotowoltaicznej [Wp]

LM – liczba modułów fotowoltaicznych w instalacji [szt]

PSTC PV – moc jednostkowa modułu fotowoltaicznego [Wp]

Licznik służący do pomiaru energii elektrycznej pobieranej z sieci OSD na potrzeby obiektu należy zamówić jako licznik dwukierunkowy. Założenie licznika dokona Zakład Energetyczny na podstawie zgłoszenia.

### GENERATOR FOTOWOLTAICZNY

Generator fotowoltaiczny składać się będzie z:

- 2 łańcuchów z 28 modułami połączonymi szeregowo i 2 łańcuchów z 27 modułami połączonymi szeregowo.
- Grupa konwersji utworzona przez 1 falownik trójfazowy,
- Grupa interfejsu i monitoringu,
- Systemy pomiaru energii,
- Kabli elektrycznych realizujących połączenia pomiędzy elementami generatorów,
- Elementów uziemienia systemu.

Poniżej znajduje się charakterystyka generatora fotowoltaicznego i jego głównych elementów, tj. szeregów i modułów.

Parametry elektryczne generatora fotowoltaicznego	
Moc szczytowa DC	49,5 kWp
Moc maksymalna oddawana do sieci AC	50,0 kW
liczba modułów fotowoltaicznych	110
Całkowita liczba szeregów	2

Generator fotowoltaiczny o mocy DC 50kWp korzysta z konfiguracji szeregowej i został podzielony na 4 szeregi

po 2x 27 i 2x28 modułów.

Poniżej przedstawiono szczegóły szeregów systemu.

W systemie są szeregi o różnych charakterystykach:

Parametry elektryczne szeregu- 1x28 modułowego	
Liczba modułów bifacial fotowoltaicznych w szeregu	28
Moc znamionowa	12,6 kWp
Prąd zwarcia (Isc)	14,25 A
Prąd przy maksymalnej mocy (Impp)	13,63 A

Dane konstrukcyjne modułów fotowoltaicznych:

Dane konstrukcyjne modułów:	
Technologia	Si-Mono
Moc szczytowa minimalna	450,00 Wp
Napięcie jałowe (Voc)	39,91 V
Napięcie przy maksymalnej mocy (Vmpp)	33,08 V
Prąd zwarcia (Isc)	11,69 A
Prąd przy maksymalnej mocy (Impp)	11,12 A
Wydajność minimalna	22,50%

### GRUPA KONWERSJI DC/AC

Grupa konwersji systemu fotowoltaicznego składa się z falownika trójfazowego o mocy od strony sieci napięcia zmiennego 50 kW, od strony DC o mocy wynoszącej 49,5kWp.

Główne cechy techniczne falownika podsumowano poniżej.

Szczegóły konstrukcyjne falownika nie mogą być gorsze niż:	
Moc znamionowa od strony sieci - AC	50 kW
Maksimum wydajności	98,30%
Europejska wydajność	98,00%
Maksymalne napięcie z DC	1000,00 V
Znamionowe napięcie z DC	750,00 V
Maksymalne napięcie MPPT	1000,00 V
Maksymalny prąd wejściowy	2x36,25A
Liczba MPPT (wg wzorca)	2
AC napięcie przemienne wyjściowe (wg wzorca)	400,00 V
Wyjście (wg wzorca)	Trójfazowe
Transformator separacyjny (wg wzorca)	Technologia beztransformatorowa
Częstotliwość (wg wzorca)	50/60 Hz
Zakres temperatur pracy	-25 do +60 stC
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	TAK
Inteligentne zarządzanie energią	Ograniczanie mocy / eksportu
Interfejs komunikacyjny	WLAN, WiFi + antena, RS485
Zużycie energii w nocy	< 4 W (noc)

Falowniki stanowią serce systemu. Działają przy użyciu optymalizatorów mocy prądu stałego podłączonych do każdego panelu słonecznego. Optymalizatory działają podobnie jak moduł śledzący maksymalny punkt mocy (MPPT) i mogą albo zwiększać, albo zmniejszać napięcie panelu, aby dostarczyć wymagane napięcie do falownika. Jeśli kilka paneli jest zacienionych lub słabo działających, co powoduje niskie napięcie lub prąd, inne optymalizatory paneli mogą kompensować (do pewnego stopnia) słabo wydajne panele i zapewnić optymalne wykorzystanie mocy. Optymalizatory są w rzeczywistości przetwornikami, które współpracują ze sobą, aby zapewnić optymalne napięcie ciągu do falownika w celu uzyskania maksymalnej mocy.

#### PANELE – ROZDZIELNICE DC

System fotowoltaiczny składa się z 1 rozdzielnicy PV-DC z dwoma parami wejść i wyjść DC dla obsługi jednego inwertera. Poniżej wymienione są różne kompozycje paneli elektrycznych w systemie:

Panel (rozdzielnica) elektryczny DC		
Liczba wejść		2
Maksymalny prąd dla każdego wejścia		25.00A
Maksymalne napięcie wejściowe		1000,0V
Maksymalny prąd wyjściowy		16,00A
prąd znamionowy diody blokującej	Zgodnie z karta producenta	
Prąd znamionowy zabezpieczenia wyjściowego	Nie dotyczy	
Kategoria SPD	I+II	
Napięcie odgromnika	1000,00 V	
Złącza wtykowe	MC4	
Stopień ochrony	IP65	
Klasa ochronności	II	
Stopień wytrzymałości mechanicznej	IK07	

#### OPTYMALIZATORY MOCY

Optymalizatory składają się z elektronicznych jednostek konwersji mocy przymocowanych bezpośrednio do poszczególnych paneli słonecznych. MLPE oferuje szereg korzyści, w tym optymalizację mocy, aby zapewnić, że każdy panel osiąga maksymalną moc wyjściową, a także monitorowanie na poziomie panelu, aby zapewnić dane generowania energii w czasie rzeczywistym z każdego panelu w układzie solarnym. Korzystając z tego, panele poniżej wyników można również wyróżnić i ocenić pod kątem potencjalnych problemów. Funkcja SafeDC została

zaprojektowana w celu zredukowania napięcia ogniwa fotowoltaicznego do bezpiecznego napięcia po wyłączeniu zasilania prądem zmiennym lub falownika, oferując większą ochronę instalatorom, strażakom oraz Państwa domu. Zgodny z najbardziej zaawansowanymi standardami bezpieczeństwa. System zmniejsza napięcie na przewodzie prądu stałego do 1 wolta na panel w przypadku wyłączenia sieci lub falownika. Paneli słonecznych mogą być niebezpieczne (w świetle dziennym), ponieważ napięcia prądu stałego wynoszą zwykle 300–600 woltów, co może być niebezpieczne w razie pożaru lub nagłego wypadku. Optymalizatory należy montować na szynie za panelem fotowoltaicznym oraz podłączyć go z systemem zgodnie z wytycznymi producenta.

#### **PRZEWODY ELEKTRYCZNE**

Połączenia poszczególnych paneli w łańcuchy należy wykonywać kablami, w które wyposażone są panele fotowoltaiczne przy użyciu złączek w standardzie panelu. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Przewody muszą być luźno ułożone, nie mogą być układane pod obciążeniem mechanicznym, muszą być odciążone i w wystarczającym stopniu uwolnione od naprężeń. Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Połączony łańcuch składający się z paneli należy łączyć z falownikiem stosując specjalistyczne kable solarne UV o przekroju minimum 6 mm<sup>2</sup> łączonymi konektorami solarnymi MC4 odpornymi na działanie warunków atmosferycznych (min IP65). Połączenia wykonane za pomocą konektorów MC4 należy podwiesić do konstrukcji

wsporczej lub ramki modułu opaskami zaciskowymi. Obligatoryjne jest stosowanie oryginalnych konektorów MC4 tego samego producenta co paneli fotowoltaicznych.

Niekompatybilność złączek różnych producentów lub ich zła jakość może powodować ich stopienie a nawet spalanie co jest poważnym zagrożeniem dla zdrowia i życia ludzi. Dla bieguna „+” należy zastosować kabel w kolorze czerwonym, dla bieguna „-” należy zastosować kabel koloru czarnego bądź niebieskiego.

W instalacjach na budynkach użyteczności publicznej w przypadku równoległego łączenia łańcuchów należy zwiększać przekroje kabli DC stosownie do przewidywanego obciążenia prądem zbiornym DC.

należy mocować do konstrukcji wsporczej pod panele, pamiętając by unikać tworzenia tak zwanej pętli i nie obciążać złącz konektorowych. W pomieszczeniach zamkniętych kable należy układać w rurach osłonowych. Podczas układania kabli należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji kabla o ostre krawędzie konstrukcji dachu. Kable należy układać blisko siebie, by zminimalizować możliwość indukowania się w nich prądu. Kabel AC poprowadzony zostanie do miejsca przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynku tj. do rozdzielni głównej umożliwiającej odebranie mocy generatora PV. Zabezpieczeniem kabla odpływowego do sieci wewnętrznej stanowić będzie rozłącznik bezpiecznikowy. Podłączenie istniejącej instalacji elektrycznej z projektowaną instalacją fotowoltaiczną wymagać będzie przebicia przez ściany i stropy. Wszystkie miejsca przekłuć przez przegrody budowlane, po wprowadzeniu instalacji uszczelnić gazo, wodo i pyłoszczelnie, oraz zabezpieczyć przed gryzoniami i uszkodzeniami mechanicznymi.

Oznaczenie kabli i przewodów przedstawione w obliczeniach i na schematach nie definiują klasy odporności pożarowej. Przy doborze kabla należy opierać się o certyfikaty wystawione przez konkretnego producenta, który takie badania wykonał. Przepusty instalacyjne przez ściany pomieszczenia zamkniętego gdzie będą zlokalizowane inwertery należy zabezpieczyć w tej samej klasie odporności ogniowej co przegroda.

Podstawowe dane kabli DC:

Dane przewodów	
Zgodność przewodów DC z normami	EN 50618, EN 60332-1-2, RoHS 2011/65/EU
Wytrzymałość napięciowa przewodów	1500 V
Odporność na ciepło - zakres temperatur stosowania	-40 do +90 stC
Typ przewodów PE	LgY H07V-K - linka
Przekrój pojedynczej żyły przewodu DC	min. 6mm <sup>2</sup>
Przekrój żyły PE dla połączeń wyrównawczych pomiędzy ramami modułów	min. 6mm <sup>2</sup>
Przekrój żyły PE dla zabezpieczeń DC	min. 10mm <sup>2</sup>

#### **LOKALIZACJA URZĄDZEŃ**

Inwertery oraz rozdzielnice AC i DC należy zainstalować do specjalnie przygotowanej konstrukcji umieszczonej- zamontowanej do podkonstrukcji instalacji PV. Rozdzielnice oraz inwerter należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, należy w tym celu wykonać zadaszenie.

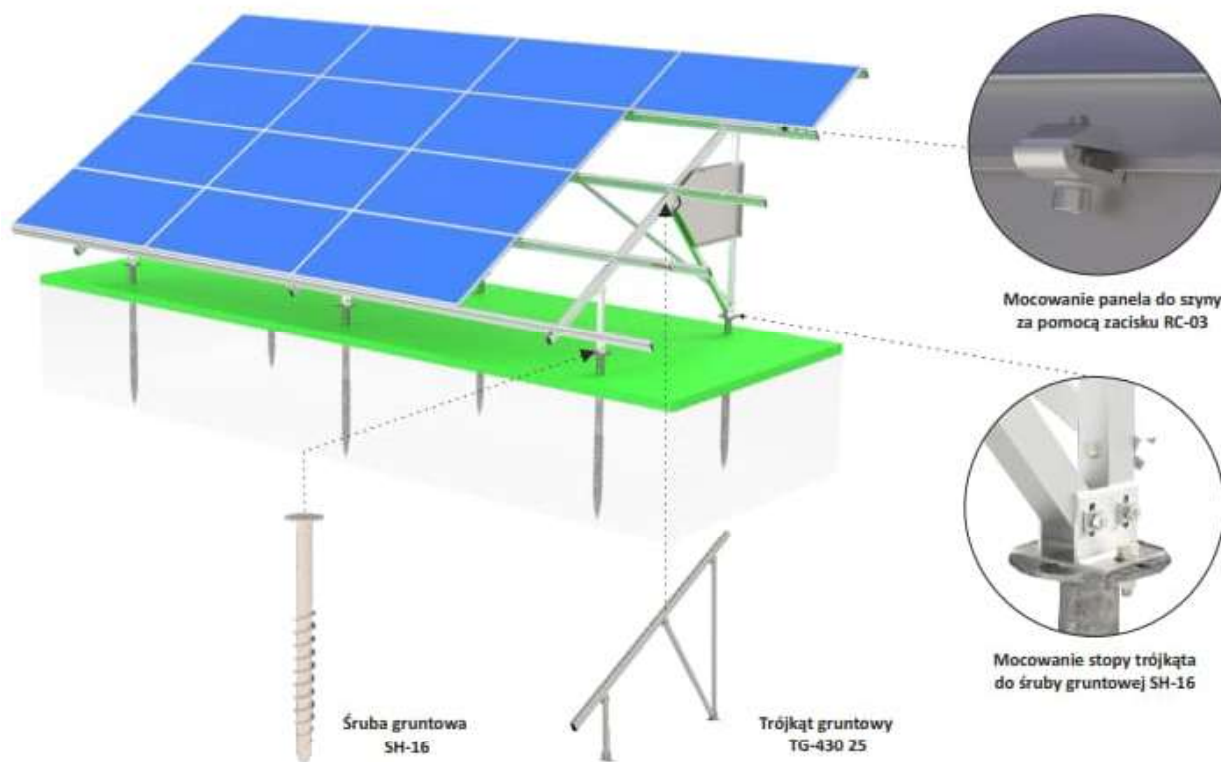
#### **SYSTEM MOCOWANIA**



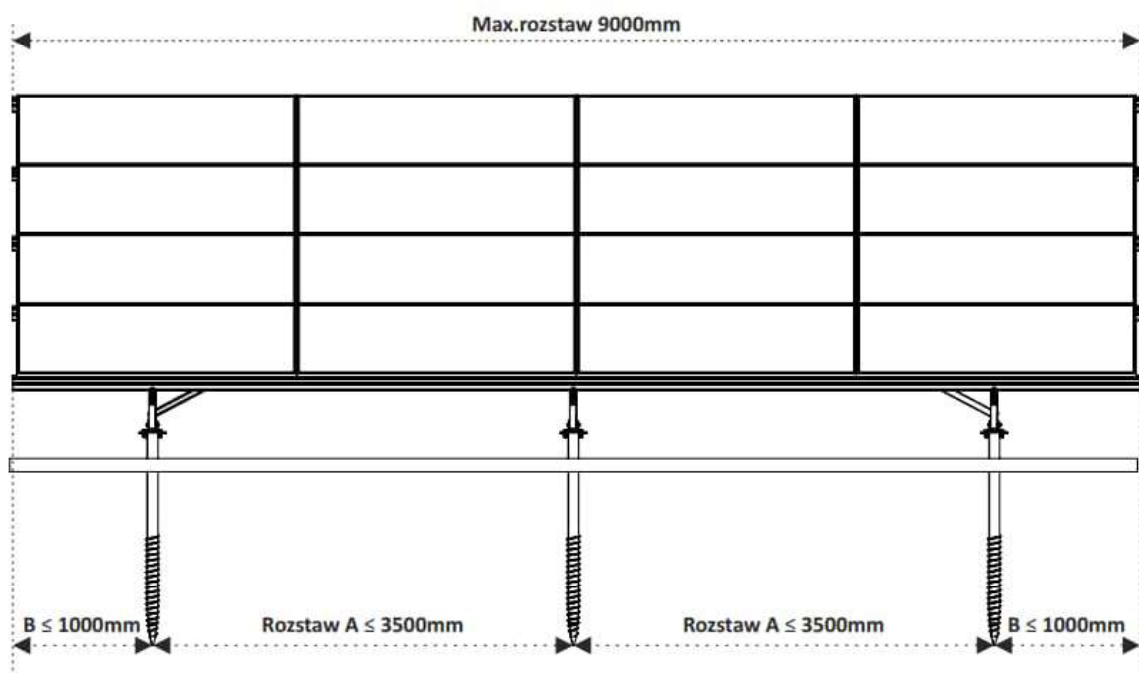
## KONSTRUKCJA NA GRUNCIE 16 PANELI 25°

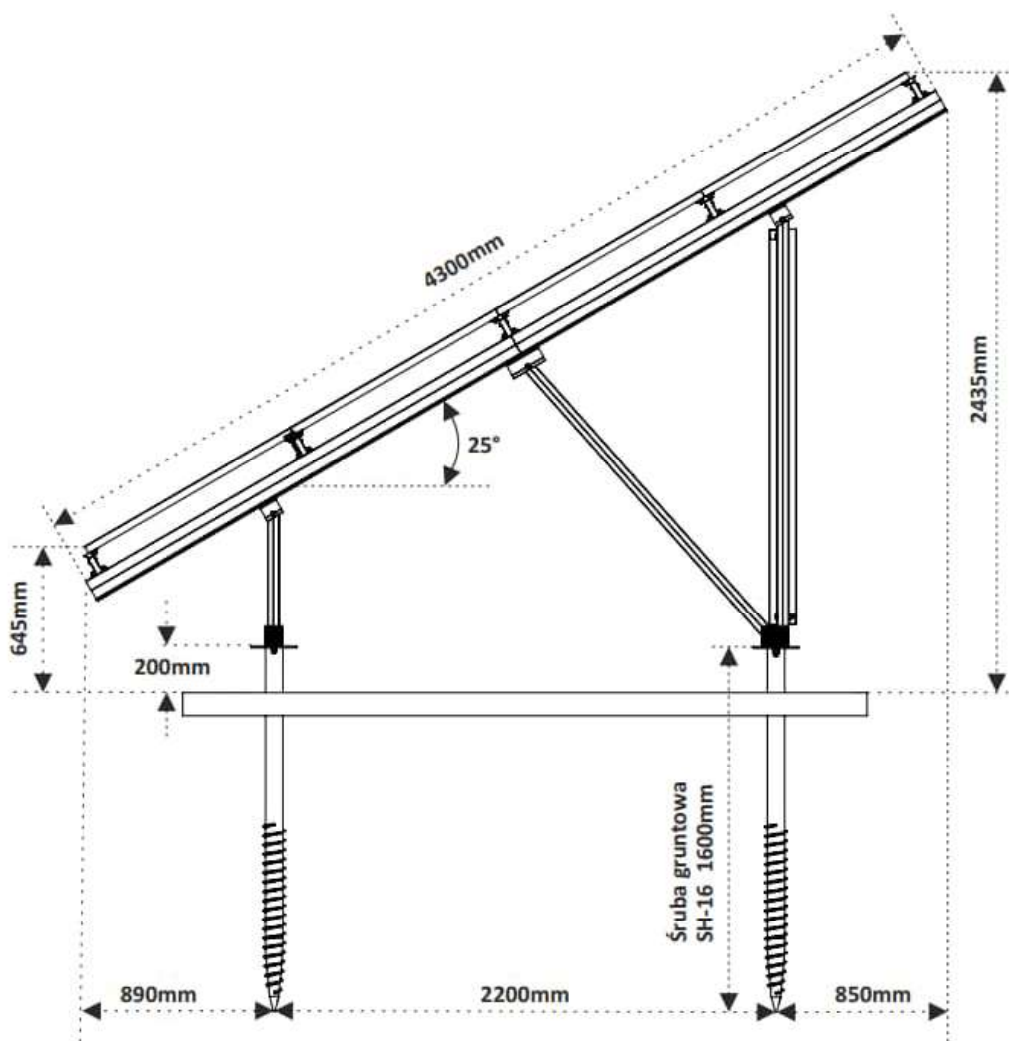
### MONTAŻ KONSTRUKCJI NA ŚRUBACH GRUNTOWYCH

- MAKSYMALNA SZEROKOŚĆ PANELI 4x1050
- DOSTĘPNE WYMIARY WEDŁUG INDYWIDUALNYCH POTRZEB
- MOCOWANIE PANELI ZACISKAMI OD SPODU POD PANELAMI
- PANELE MONTOWANE NA STYK BEZ DYSTANSU WYMAGANEGO PRZY MONTAŻU STOSUJĄC TRADYCYJNE KLEMY



Alconexis





## PRZECIWPÓŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

W wyniku zadziałania systemu P.POŻ rozdzielnica PV AC zostaje odłączona od napięcia sieciowego.

W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia AC.

## OCHRONA ODGROMOWA, POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

Ochroną odgromową należy objąć wszystkie moduły fotowoltaiczne PV. W przypadku systemów PV montowanych na dachach płaskich należy zawsze stosować odpowiednio zaprojektowany system zwodów pionowych. Czyli, właściwy system ochrony przed bezpośrednim uderzeniem pioruna (przeznaczony do przejścia prądu pioruna i

odprowadzenia go do ziemi w sposób bezpieczny dla ludzi i urządzeń) tworzy się zawsze za pomocą odpowiedniego układu zwodów pionowych, poziomych lub ich kombinacji – zależnie od konstrukcji budynku i systemu PV. Do określenia wielkości i kształtu strefy ochronnej systemu odgromowego należy wykorzystać normy: PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenia życia.

Każdy moduł fotowoltaiczny zostanie połączony za pomocą przewodu miedzianego LgY 6 mm<sup>2</sup>

z konstrukcją bazową modułu. Połączenie od konstrukcji należy wykonać przewodem miedzianym min LgY 6 mm<sup>2</sup> do najbliższej lokalnej szyny uziemiającej (LSU). Przewody na dachu prowadzić w rurce ochronnej odpornej na promieniowa UV. Od głównej szyny uziemiającej (GSU) lub od punktu probierczego na budynku powinna zostać zabudowana lokalna szyna uziemiająca (LSU) do której zostaną podłączone przewody PE od zabezpieczeń przeciwprzepięciowych DC i AC. Połączenie od GSU lub punktu probierczego do LSU powinno być wykonane przewodem o przekroju nie mniej niż 16mm<sup>2</sup> lub bednarką o przekroju 25x4m. Sposób wykonania i prowadzenia uziemienia od GSU lub punktu probierczego do LSU powinien zostać uzgodniony z inspektorem nadzoru i kierownikiem robót. Przewód ochronny odprowadzający dla zabezpieczeń przepięciowych DC i AC nie powinien mieć mniejszej średnicy niż 10mm<sup>2</sup>. Wewnątrz budynku stosować przewody typu H07Z-K. W okresie burz zabrania się przebywania osobom na użytkowanym dachu

#### OCHRONA PRZECIWPRZEPĘCIOWA

W celu eliminacji przepięć wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi lub czynnościami łączeniowymi w obiekcie należy zainstalować strefowy system ochrony przeciwprzepięciowej składający się z ochronników

warystorowych i iskiernikowych. Zarówno po stronie DC jak i AC należy przewidzieć ograniczniki przepięć, chroniące instalację przed przepięciami wskutek wyładowań atmosferycznych oraz od zakłóceń pochodzących z sieci.

#### OZNAKOWANIE

W budynku należy umieścić oznakowanie wg normy PN-EN 60364-7-712: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712 Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania” dla bezpieczeństwa osób w tym służb ratowniczych należy oznakować znakiem informacyjnym:

Naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona w miejscu:

- Przy rozdzielnicy głównej i przy rozdzielnicy do której jest przyłączona instalacja PV,
- Obok licznika rozliczeniowego układu pomiarowego,
- Obok Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu.
- Przy wejściu do pom. technicznego w którym będą znajdować się inwertery.

Trasy kablowe powinny zostać odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia

obecne po wyłączeniu instalacji”.

#### POMIARY

Po dokonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy przeprowadzić pomiary i testy określone wymogami obowiązujących norm, wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego. W szczególności należy wykonać pomiary i testy określone w normie PN-EN 62446: 2016 t.j:

- Kontrola systemu DC,
- Kontrola ochrony przeciwprzepięciowej i porażeniem elektrycznym,
- Kontrola systemu AC,
- Test polaryzacji,
- Pomiar prądu obwodu otwartego
- Test ciągłości uziemienia ochronnego i ekwipotencjalnych przewodów kompensacyjnych,
- 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 objętych projektem instalacji.

Pomiar rezystancji uziemienia należy skorygować odpowiednim współczynnikiem zależnym od warunków atmosferycznych.

Wszystkie prace i pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownymi uprawnieniami – SEP E, SEP D.

#### STAN PRAWNY I OBOWIĄZKI ZARZĄDCY

Zgodnie z zapisami art. 29 ust. 4 pkt 3 lit. c Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (J. t.: Dz. U. z 2020 r.

poz. 1333) nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia, o którym mowa w art. 30 tejże Ustawy,

wykonywanie robót budowlanych polegających na instalowaniu pomp ciepła, wolno stojących kolektorów

słonecznych, urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW z

zastrzeżeniem, że do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje

się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności

z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, zwany dalej „uzgodnieniem pod względem ochrony przeciwpożarowej”,

projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust.

1a tejże Ustawy.

Zgodnie z ustawą Prawo budowlane z dnia 7 lipca 2020 r., Dz.U. z 2020 r. poz. 1333, art. 62 do obowiązków zarządcy należy m.in. utrzymywanie w należytych stanie technicznym całego obiektu, a do użytkowników (właścicieli) lokali – dbanie o należyty stan instalacji w zajmowanych pomieszczeniach i udostępnianie ich do okresowych przeglądów kontrolnych, a także powinien wykonać plan dla straży pożarnej i wykwalifikowanych służb ratowniczych (poglądowy schemat zasilania, z lokalizacją podstawowego wyposażenia instalacji PV), posiadać nr telefonów do instalatora urządzeń mikroinstalacji PV wraz z wykazem telefonów do wykwalifikowanego personelu, który mógłby wspomagać prowadzone działania ratownicze podczas ewentualnego zdarzenia. Poza załączeniem planu dla straży pożarnej i wykwalifikowanych służb ratowniczych, o którym mowa powyżej,

sugeruje się jego umieszczenie wraz z Instrukcją bezpieczeństwa pożarowego, w miejscu dostępnym dla ekip

ratowniczych (wymóg § 6 ust. 9 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca

2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r.

Nr 109 poz. 719 ze zm.).

#### UWAGI KOŃCOWE - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Całość prac powinna być wykonana przez osoby mające uprawnienia w zakresie prowadzenia prac przy instalacjach elektrycznych dla instalacji niskiego napięcia. Prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Kierownik Budowy winien opracować plan „BIOZ” zgodnie z ustaleniami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. (Dz.U. Nr120 poz. 1126).

Zastosowane urządzenia i elementy instalacji powinny mieć wymagane certyfikaty i dopuszczenia. O zamiarze przystąpienia do prac należy powiadomić właściwe Urzędy, użytkowników instalacji istniejących na działkach, zgodnie z uzgodnieniami branżowymi i wymogami Prawa budowlanego. Po zakończeniu prac należy wykonać inwentaryzację

powykonawczą wraz z protokołami pomiaru. Do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty i certyfikaty na aparaty i osprzęt oraz dokumentację powykonawczą. Przy szafach DC/AC paneli fotowoltaicznych należy zamontować gaśnicę ABC 12kg do gaszenia urządzeń elektrycznych o napięciu powyżej 1kV.

Projektant:  
Adam Szczepaniak

## **CZEŚĆ RYSUNKOWA**