

## PROJEKT TECHNICZNY

**Wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 11,40 kW  
przyłączonej do budynku Domu Ludowego we Wrocance**

INWESTOR:

**Gmina Miejsce Piastowe  
Ul. Dukielska 14  
38-430 Miejsce Piastowe**

WYKONAWCA:

**Usługowy Zakład Instalatorstwa Elektrycznego**

**„PORMAT” Janusz Woźniak**

ul. Topolowa 28, 38-460 Jedlicze

BRANŻA:

**ELEKTRYCZNA**

OPRACOWAŁA : Karolina Walaszek

PROJEKTOWAŁ: Janusz Woźniak

*mgr inż. Janusz Woźniak*  
upoważniony do kierowania,  
nadzorowania i kontrolowania  
budowy i robót, projektowania, oceny  
i badania stanu technicznego w zakresie sieci  
i instalacji elektrycznych  
GP-I-UA-7342/96/91

## Spis treści

1. Opis ogólny	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania	3
1.3. Zakres opracowania	3
1.4. Opis projektowanej instalacji	4
2. Dobór urządzeń	4
2.1. Panele fotowoltaiczne	4
2.2. Okablowanie DC	5
2.3. Rozdzielnica DC	6
2.4. Inwerter	6
2.5. Rozdzielnia AC	8
2.6. Magazyn energii	9
2.7. Ochrona przeciwporażeniowa	9
2.8. Ochrona przeciwprzepięciowa	9
2.9. Wyłączenie awaryjne i pożarowe	10
2.10. Ochrona odgromowa	10
2.11. Pomiary	11
2.12. Odbiór robót montażowych	11

## **1. Opis ogólny**

### **1.1. Podstawa opracowania**

Niniejszą dokumentację sporządzono na podstawie:

- Umowa z Inwestorem nr 461/12/2023/RI
- Inwentaryzacja terenu inwestycji,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Obowiązujące normy i przepisy.

Zgodnie z ustawą z dnia 7.07.1994 Prawo Budowlane Dz.u. 1994 nr 89 poz. 414 par. 29 ust.2 pkt.16 pozwolenia na budowę nie wymaga wykonywanie robót budowlanych polegających na montażu pomp ciepła, urządzeń fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej do 50 kW oraz wolnostojących kolektorów słonecznych.

### **1.2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest sporządzenie dokumentacji technicznej projektowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 11,40 kWp. Instalacja zostanie zlokalizowana na dachu budynku Domu Ludowego we Wrocance.

### **1.3. Zakres opracowania**

W zakres opracowania wchodzi budowa instalacji fotowoltaicznej składającej się z następujących elementów:

- Atestowana konstrukcja do montażu paneli fotowoltaicznych stalowo-aluminiowa blachodachówka
- 24 sztuki paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 11,40 kW



- Inwerter zamontowany w budynku w pomieszczeniu magazynowym Sołtysa.
- Okablowania prądu stałego (DC)
- Okablowania prądu przemiennego (AC)
- Rozdzielnice umożliwiające włączenie instalacji PV do instalacji elektrycznej obiektu.
- Wyłącznik bezpieczeństwa p.poż. umieszczony na dachu budynku.

#### **1.4. Opis projektowanej instalacji**

Projektowane panele fotowoltaiczne zostaną zamocowane na konstrukcjach atestowanych.

Projektowany system będzie pracować z inwerterem o mocy 15 kW.

Wykonawca dokona konfiguracji urządzenia. Do falownika dołączone będzie 24 sztuki paneli fotowoltaicznych o mocy 475 W N-TYPE każdy. Panele zostaną podzielone na 2 łańcuchy po 12 sztuk połączonych szeregowo. Energia elektryczna produkowana przez instalację dostarczana będzie do instalacji budynkowej nN 230/400V. W celu rozliczenia odbioru energii elektrycznej Inwestor podpisze umowę z lokalnym operatorem energetycznym i zainstaluje odpowiednie liczniki energii elektrycznej. Należy zastosować liczniki umożliwiające gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych.

### **2. Dobór urządzeń**

#### **2.1. Panele fotowoltaiczne**

Panele fotowoltaiczne wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Panele składają się z modułów połączonych między sobą, z których energia przekazywana jest za pomocą okablowania elektrycznego do inwertera, przekształcającego napięcie stałe produkowane przez panele na napięcie zmienne sieci.

Panele zamontowane zostaną na konstrukcjach atestowanych oraz podzielone na 2 łańcuchy.

Konstrukcja montażowa wykonana ze stali ocynkowanej i aluminiowa.

Parametry pojedynczego modułu w warunkach STC (standardowe warunki testu: natężenie nasłonecznienia  $1000\text{W/m}^2$ , temperatura ogniwa  $25^{\circ}\text{C}$  i liczba masowa atmosfery AM 1,5) oraz NOCT (nominalne warunki test: natężenie nasłonecznienia



800 W/m<sup>2</sup>, temperatura ogniwa 20°C i liczba masowa atmosfery AM 1,5, prędkość wiatru 1  $\frac{m}{s}$ ) przedstawia poniższa tabela:

Parametr	Wartość
Moc znamionowa STC/NOCT	475 Wp/357 Wp
Napięcie w punkcie maksymalnej mocy STC/NOCT	35,21 V/33,10 V
Prąd w punkcie maksymalnej mocy STC/NOCT	13,49 A/10,79 A
Napięcie obwodu otwartego STC/NOCT	42,54 V/40,41 V
Prąd zwarcia STC/NOCT	14,23 A/11,49 A
Sprawność modułu	22,01 %
Szerokość modułu	1134 mm
Wysokość modułu	1903 mm
Grubość modułu	30 mm
Waga modułu	24,2 kg

## 2.2. Okablowanie DC

Połączenia poszczególnych paneli w łańcuchy należy wykonywać specjalistycznymi kablami solarnymi, przy użyciu złączek MC4 lub równoważnymi. Połączone łańcuchy składające się z paneli zostaną połączone z falownikiem stosując kable dedykowane UV o przekroju minimum 4 mm<sup>2</sup>. Kable będą ułożone w korytkach kablowych lub rurach osłonowych w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych. Przewody należy mocować do konstrukcji wsporczej pod panele, pamiętając by unikać tworzenia tak zwanej pętli. Podczas układania kabli należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji kabla o ostre krawędzie konstrukcji i korytek instalacyjnych. Kable należy układać blisko siebie, by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Złącza MC4 zostaną również zastosowane do połączenia poszczególnych rzędów z inwerterem. Powstały łańcuch składający się z paneli zostanie podłączony do inwertera. Wymogi dla okablowania DC są następujące:

- napięcia pracy DC 0,9 / 1,8 kV
- odporność na promieniowanie UV
- podwójna izolacja
- żyła kabla w postaci wielodrutowej
- zakres temperaturowy -40 / + 90°C
- zgodność kabli z normą EN 50618
- odporność kabli na rozprzestrzenianie się płomienia zgodnie z normą PN EN 60332-1-2

### 2.3. Rozdzielnica DC

Rozdzielnica DC wykonana w wersji natynkowej min IP 66. Wewnątrz w celu zapewnienia bezpiecznej i stabilnej pracy należy zamontować dla każdego łańcucha ogranicznik przepięć , oraz rozłącznik bezpiecznikowy PV 1000V gPV z wkładką topikową lub równoważny.

### 2.4. Inwerter

Projektowany inwerter przetwarza wytworzony przez panele prąd o napięciu stałym na prąd przemienny o parametrach zgodnych z siecią elektryczną niskiego napięcia (230/400V 50Hz). W niniejszym opracowaniu przewidziano zastosowanie 1 szt. inwertera 3-fazowego 15 KTL 15 kW . Inwerter zostanie zamontowany w budynku Domu Ludowego w pomieszczeniu magazynowym Sołtysa, gdzie spełnione będą wymagania producenta dotyczące warunków pracy urządzenia: odpowiedniej wentylacji, brak ekspozycji na promieniowanie słoneczne i opady atmosferyczne. Falownik będzie zamontowany z uwzględnieniem odpowiedniej temperatury podczas pracy, tak aby uniknąć przegrzania urządzenia, a w konsekwencji, awaryjnego wyłączenia instalacji.

Falownik automatycznie synchronizuje się z siecią elektroenergetyczną.

Posiada własny układ regulacji i zabezpieczenia mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć.

Oprócz sterowania, falownik posiada opcję monitoringu pracy systemu wytwarzania energii.

Dobry inwerter ma wysoką sprawność, szeroki zakres napięcia roboczego MPPT oraz jest wyposażony w ochronniki przepięciowe typu II zarówno dla prądu stałego jak i przemiennego. Szczegółowe parametry przedstawia poniższa tabela:

Parametr	Wartość
Maksymalna sprawność	98,65 %
Sprawność europejska	98,30 %
<b>Dane wejściowe:</b>	
Maksymalne napięcie wejściowe	1080 V
Maksymalny prąd na MPPT	22 A
Maksymalny prąd zwarciový na MPPT	30 A
Napięcie rozruchowe	200 V
Zakres napięcia roboczego MPPT	160 V – 950V
Znamionowe napięcie wejściowe	600 V
Maksymalna liczba wejść	2
Maksymalna liczba trackerów MPP	4
<b>Dane wyjściowe:</b>	
Moc znamionowa czynna prądu przemiennego	15 kW
Maks. moc pozorna prądu przemiennego	16500 VA
Maks. moc znamionowa czynna prądu przemiennego ( $\cos\phi=1$ )	15 kW
Znamionowe napięcie wyjściowe	220 V/ 380V, 230 V / 400 V
Znamionowa częstotliwość	50 Hz / 60 Hz
Znamionowy prąd wyjściowy	25,2 A przy 400V
Maks. znamionowy prąd wyjściowy	25,2 A przy 400 V
Regulowany współczynnik mocy	0,8 LG – 0,8 LD
Maks. Całkowite zniekształcenie harmoniczne	< 3 %
<b>Ochrona</b>	
Wejściowe urządzenie odłączające	Tak
Ochrona przed niepotrzebnym zasilaniem sieci	Tak
Zabezpieczenie nadprądowe AC	Tak
Ochrona przed odwróceniem biegunowości DC	Tak
Ochronniki przepięciowe DC	Tak
Ochronniki przepięciowe AC	Tak
Komunikacja	RS485



Wymiary (S x W x G)	525 x 470 x 262 mm
Waga z płytą montażową	25 kg

Certyfikaty:

EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116

## 2.5. Rozdzielnia AC

Rozdzielnia AC wykonana w wersji natynkowej min IP 65. Wewnątrz należy zamontować zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe typ MBN 320E B20A.

Okablowanie AC łączące rozdzielnicę AC z Rozdzielnią główną będzie wykonane z pomocą przewodów o żyłach miedzianych wielodrutowych. Przekrój dobrano do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięcia i warunków zwarciovych. Zamontować przewód YDY 5x6 mm<sup>2</sup>. Do prowadzenia przewodu wybrać przestrzeń nadsufitową.

Ponadto okablowanie AC musi spełniać poniższe wymagania:

- Żyły miedziane jednodrutowe okrągłe klasa 1, wielodrutowe okrągłe klasa 2, wielodrutowe okrągłe zagęszczone, wielodrutowe sektorowe wg EN 60228
- Izolacja PVC typ PVC/A wg IEC 60502-1
- Materiał wypełniający dla kabli z żyłami okrągłymi o przekroju  $\geq 6 \text{ mm}^2$
- Powłoka specjalna mieszanka PVC typ ST1 wg IEC 60502-1
- Maksymalna temperatura żyły podczas pracy  $+ 70^\circ\text{C}$
- Minimalna temperatura otoczenia dla kabli ułożonych na stałe  $- 30^\circ\text{C}$
- Minimalna temperatura podczas układania kabli  $- 50^\circ\text{C}$
- Maksymalna temperatura żyły podczas zwarcia  $+ 160^\circ\text{C}$  dla przekroju żył  $300 \text{ mm}^2$  i  $+ 140^\circ\text{C}$  dla przekroju żył  $> 300 \text{ mm}^2$
- Minimalny promień gięcia  $10 \times$  średnica zewnętrzna kabla
- Maksymalna siła ciągnięcia dla kabli z żyłą miedzianą  $50 \text{ N/mm}^2$
- Napięcie testowe  $1 \text{ kV}$
- Ognioodporność zgodnie z normą IEC

## 2.6 Magazyn energii

Instalację fotowoltaiczną należy wyposażać w inteligentny system magazynowania energii. Należy zastosować magazyn o mocy  $5 \text{ kW}$ .

Szczegółowe parametry zawiera poniższa tabela:

Użyteczna pojemność modułu sterującego	5 kWh
Maksymalna moc wyjściowa	2,5 kW
Szczytowa moc wyjściowa	3,5 kW 10s
Napięcie nominalne	600 V
Zakres napięcia roboczego	600-980 V
Temperatura robocza	-10 °C - 55°C
Wilgotność względna	5% - 95%
Chłodzenie	Naturalna konwekcja
Stopień ochrony	IP 65
Emisja hałasu	< 29 dB
Technologia ogniw	LiFePO4

## 2.7 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym została zapewniona przez:

- ochrona przed dotykiem bezpośrednim jest realizowana przez izolację podstawową przewodów i aparatów elektrycznych
- ochrona przy uszkodzeniu, przed dotykiem pośrednim jest realizowana przez wykorzystanie urządzeń II klasy ochronności oraz zamontowane w rozdzielnicach wyłączniki nadmiarowo-prądowe.

## 2.8 Ochrona przeciwprzepięciowa

Systemy fotowoltaiczne należy zabezpieczyć przed przepięciami i sprzężeniami. Ochrona przeciwprzepięciowa oznacza ochronę przed przepięciami pochodzącymi z sieci energetycznej, przed przepięciami i sprzężeniami wywołanymi uderzeniem pioruna w okolice instalacji i w instalację oraz innymi przepięciami powstałymi w instalacji fotowoltaicznej i sterującej.



Projekt przewiduje zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej według Normy PN-EN 61173:2002. Instalacja fotowoltaiczna wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalacje DC i AC. Po stronie DC falownik jest wyposażony w wbudowany ogranicznik przepięć typu II. Po stronie AC ochronnik zostanie zlokalizowany w miejscu wprowadzenia kabli do rozdzielnic, zastosować należy ochronniki kategorii B+C, 4P. Połączenia należy wykonać przewodami krótszymi niż 0,5 m i o przekroju nie mniejszym niż 25 mm<sup>2</sup>.

## **2.9 Wyłączenie awaryjne i pożarowe**

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa z serii PEFS na dachu budynku. Wyłącznik automatycznie odłącza obwody DC w przypadku wyłączenia zasilania budynku oraz w przypadku pożaru. Następuje tym samym odłączenie falownika i wyłączenie napięcia generowanego. Pozostaje tylko napięcie pomiędzy panelami fotowoltaicznymi a wyłącznikiem p.poż.. Napięcie DC nie dostaje się do wnętrza obiektu. Po usunięciu awarii/ usterki wyłącznik automatycznie załączy napięcie i poda go na falownik.

## **2.10 Ochrona odgromowa**

Na budynku Domu ludowego jest wykonana instalacja odgromowa drutem ocynkowanym. Po montażu instalacji PV należy zweryfikować czy elementy instalacji fotowoltaicznej są chronione siecią zwodów instalacji odgromowej a cała instalacja odgromowa odpowiednio dostosowana. Montaż instalacji odgromowej należy zawsze połączyć z zastosowaniem odpowiedniej ochrony przepięciowej. Należy zachować odpowiednie odstępy izolacyjne, czyli wolne przestrzenie między elementami instalacji odgromowej a elementami instalacji fotowoltaicznej. Odpowiedni odstęp służy zabezpieczeniu elementów instalacji fotowoltaicznej przed przeskokami iskrowymi czy łukami elektrycznymi od zwodów pionowych i poziomych instalacji odgromowej.

Odstępy izolacyjne wyznacza się zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2001.

W naszym przypadku odstęp powinien wynieść nie mniej jak 0,5 m.

Oprócz ochrony instalacji fotowoltaicznej przed bezpośrednim uderzeniem pioruna , należy zabezpieczyć ją przed pośrednim oddziaływaniem



elektrycznym i elektromagnetycznym powstałym przy wyładowaniu atmosferycznym w bliskim sąsiedztwie instalacji PV.

Szczególnie narażonym elementem jest falownik, który w przypadku braku odpowiednich zabezpieczeń może zostać trwale uszkodzony w wyniku sprzężeń elektrycznych i magnetycznych. Zagrożenia te trzeba wyeliminować lub zminimalizować za pomocą ochrony odgromowej poprzez zastosowanie uziemień, wyrównania potencjałów, zastosowania odpowiednich ograniczników przepięć zarówno po stronie AC jak i DC.

### **2.11 Pomiary**

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary stanu izolacji kabli zasilających po stronie AC i DC.

Zmierzyć rezystancję uziemienia punktu PE inwertera, tablic i instalacji odgromowej instalacji.

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

### **2.12 Odbiór robót montażowych**

Roboty objęte projektem podlegają częściowo odbiorowi robót zanikających i ulegającym zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeśli nie to Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normami i zgłosić do ponownego odbioru.

W trakcie realizacji robót należy wykonać częściowe protokoły odbioru konstrukcji wsporczej systemowej stalowo-aluminiowej.

Protokół dotyczy kompletności elementów konstrukcyjnych, jakości montażu, zabezpieczenia antykorozyjnego, stanu technicznego dachu po zakończonym montażu.

Wszystkie elementy składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń.

Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnienia.

Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń.

Zastosowane urządzenia i materiały powinny posiadać stosowne certyfikaty i dopuszczenia.

Instalację fotowoltaiczną przed przyłączeniem należy zgłosić do Zakładu Energetycznego wypełniając wymagane przez nich załączniki.

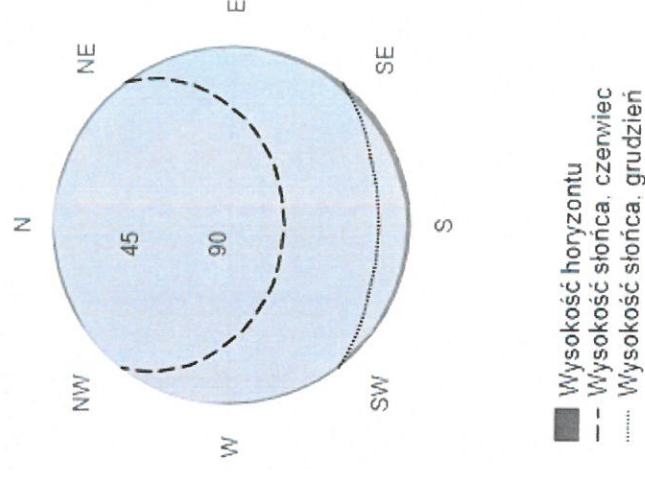
Wszelkie uszkodzenia tynków po wykonaniu prac montażowych instalacji należy naprawić i przywrócić budynek do stanu poprzedniego.

mgr inż. Janusz Wozniak  
upoważniony do kierowania,  
nadzorowania i kontrolowania  
budowy i robót, projektowania, oceny  
i badania stanu technicznego w zakresie sieci  
i instalacji elektrycznych  
GP-I-UA-7842/06/01



**Dostarczone dane wejściowe:**  
Lokalizacja [Szer./Szer.]: 49.633, 21.736  
Horyzont: Obliczana  
Wykorzystana baza danych: PVGIS-SARAH2  
Technologia fotowoltaiczna: Krzem krystaliczny  
Zainstalowana fotowoltaika [kWp]: 11.4  
Strata systemu [%]: 20

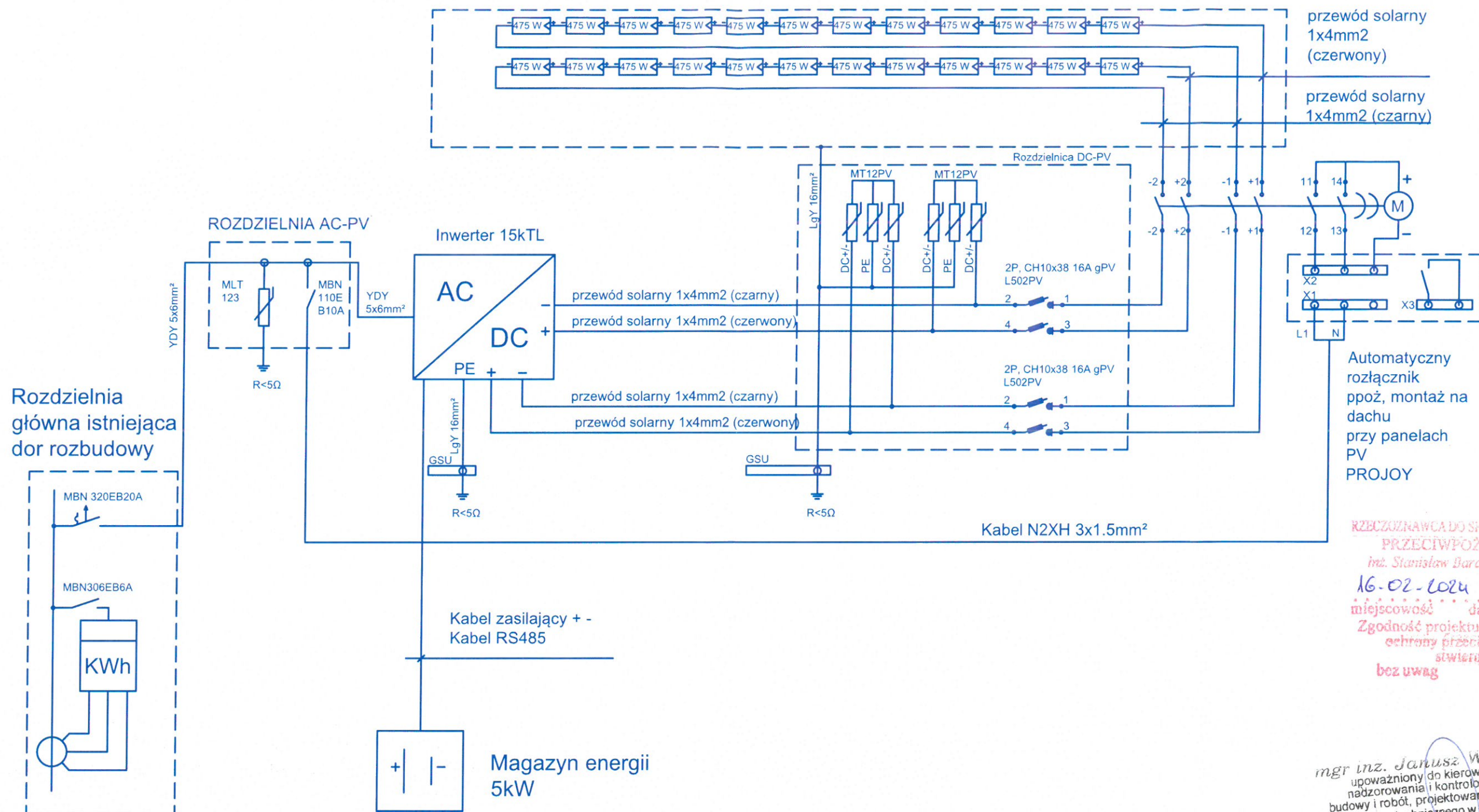
**Wyniki symulacji**  
Kąt nachylenia [°]: 30  
Kąt azymutu [°]: 0  
Roczna produkcja energii fotowoltaicznej [kWh]: 10715.73  
Roczne napromieniowanie w płaszczyźnie [kWh/m<sup>2</sup>]: 1303.9  
Zmienność rok do roku [kWh]: 487.68  
Zmiany w produkcji wynikające z:  
Kąt padania [%]: -3.03  
Efekty spektralne [%]: 1.67  
Temperatura i niskie natężenie promieniowania [%]: -8.6  
Całkowita strata [%]: -27.91



mgr inż. Janusz Wozniak  
upoważniony do kierowania,  
nadzorowania i kontrolowania  
budowy i robót, projektowania, oceny  
i badania stanu technicznego w zakresie sieci  
i instalacji elektrycznych  
GP-I-UA-7342/96/91







RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEN  
PRZECIWPÓŻAROWYCH  
inż. Stanisław Baran nr upr 205/93  
16-02-2024  
miejscowość data podpis  
Zgodność projektu z wymaganiami  
ochrony przeciwpożarowej  
stwierdzam  
bez uwag z uwagami

mgr inż. Janusz Wozniak  
upoważniony do kierowania,  
nadzorowania i kontrolowania  
budowy i robót, projektowania, oceny  
i badania stanu technicznego w zakresie sieci  
i instalacji elektrycznych  
GP-I-UA-7342/96/91

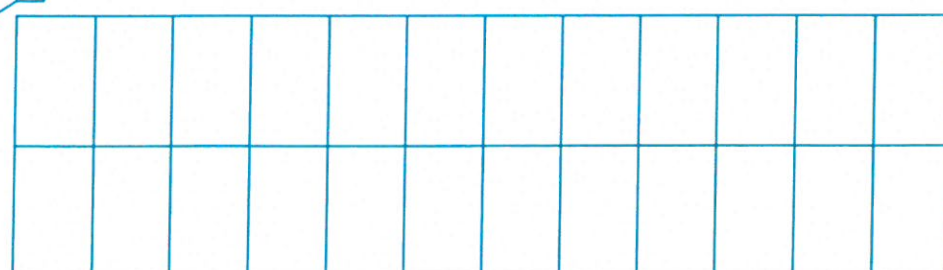
SCHEMAT ELEKTRYCZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DOMU LUDOWEGO WROCANKA





4 x PV 4mm2 w RL47 do RDC do  
pomieszczenia Sotysa  
N2XH 3 x 1,5mm2 w peszlu UV po  
konstrukcji dachu do RAC

P



R<5Ω

PRZECIWNICA DO SPRAW ZABEZPIECZEN  
PRZECIWPÓŻAROWYCH  
mgr Stanisław Baran nr upr 20583  
16.02.2024  
miejscowość data podpis  
Zgodność projektu z wymaganiami  
ochrony przeciwpożarowej  
bez uwag z uwagami

mgr inż. Janusz Wozniak  
upoważniony do kierowania,  
nadzorowania i kontrolowania  
budowy i robót, projektowania, oceny  
i badania stanu technicznego w zakresie sieci  
i instalacji elektrycznych  
GP-I-UA-7342/96/91



Panel PV 475W szt 28 montaż na  
konstrukcji atestowanej  
(blachodachówka)

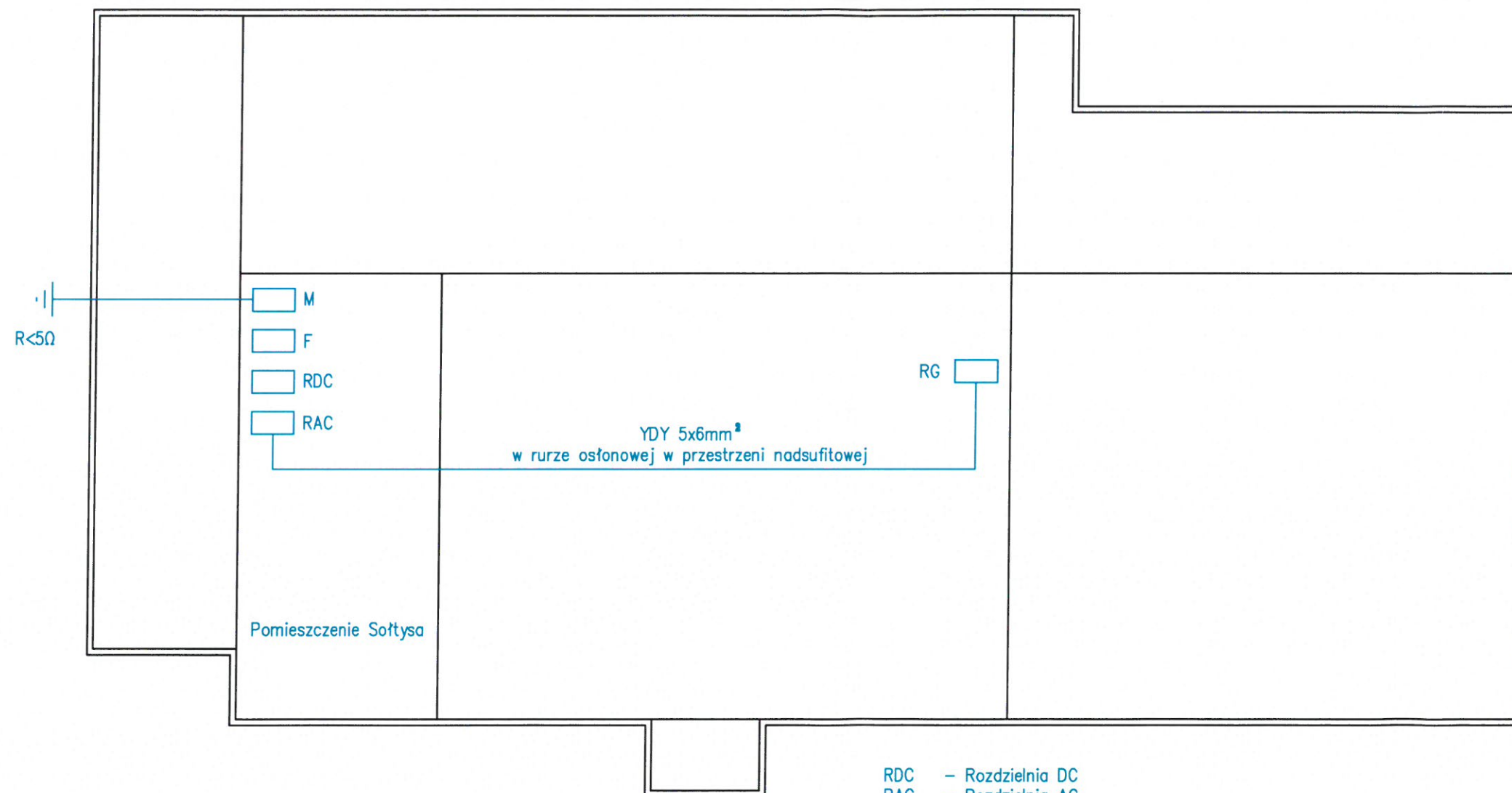
P

Wył. p poz PROJ0Y  
montaż na konstrukcji atestowanej  
(blachodachówka)

SCHEMAT ROZMIESZCZENIA PANELI FOTOWOLTAICZNYCH NA DACHU  
DOM LUDOWY WROCANKA







RDC – Rozdzielnia DC  
 RAC – Rozdzielnia AC  
 F – Falownik 15KTL  
 M – Magazyn energii 5kW  
 RG – Rozdzielnia główna budynku  
 Domu ludowego

*mgr inż. Janusz Woźniak*  
 upoważniony do kierowania,  
 nadzorowania i kontrolowania  
 budowy i robót, projektowania, oceny  
 i badania stanu technicznego w zakresie sieci  
 i instalacji elektrycznych  
 GP-I-UA-7342/96/91

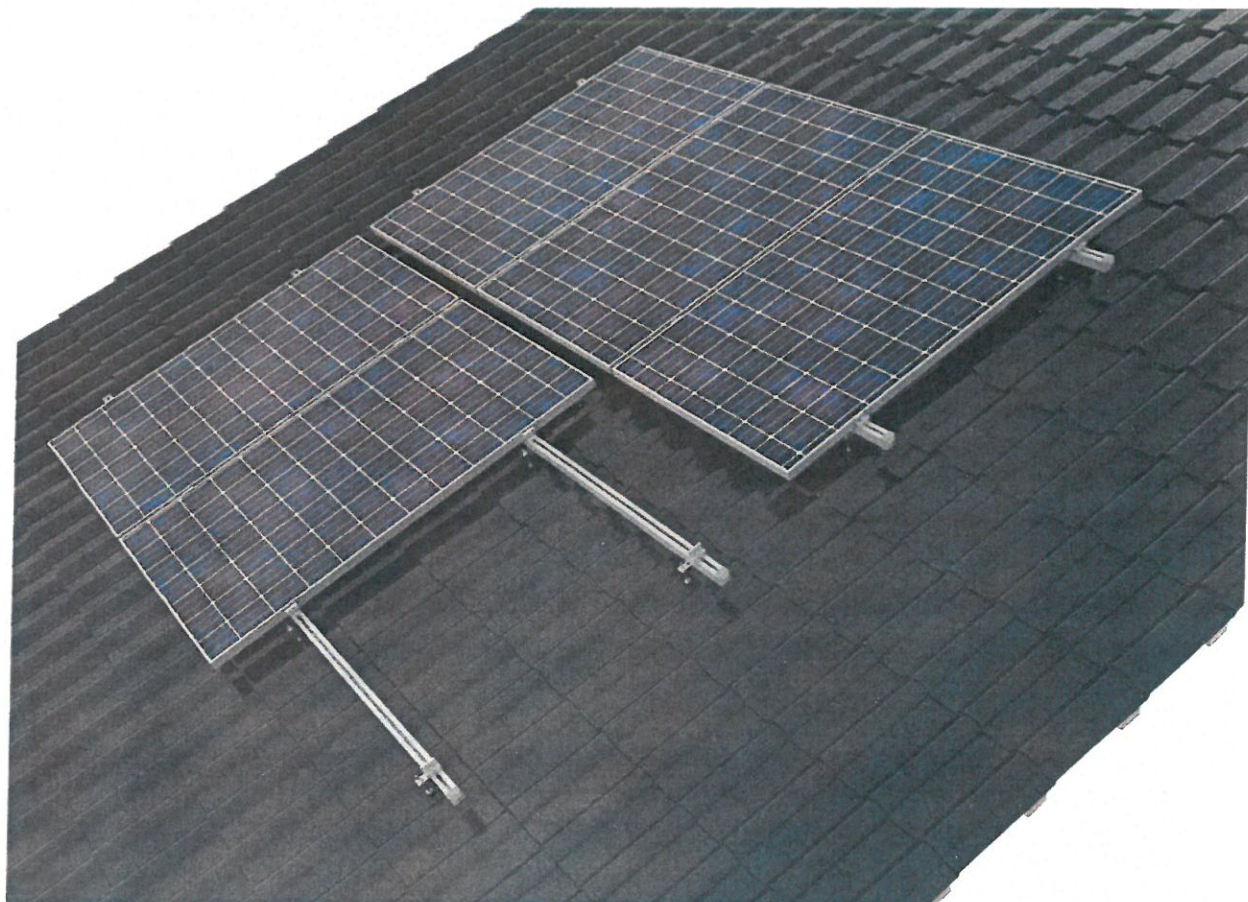




**INSTRUKCJA MONTAŻU KONSTRUKCJI NA  
DACHU SKOŚNYM  
POKRYTYM BLACHODACHÓWKĄ**

Konstrukcja pod panele w układzie wertykalnym (pionowo).

Montowana na dachu skośnym pokrytym blachodachówką lub blachą falistą.







## 1. Niezbędne narzędzia do montażu konstrukcji

- Klucz imbusowy (ampulowy) rozmiar 6
- Wkrętarka akumulatorowa z regulacją obrotów i momentu obrotowego
- Bit sześciokątny, imbusowy rozmiar 6 do głowicy wkrętarki
- Klucze płasko-oczkowe w rozmiarach 13, 15, 17 mm,
- Klucz z grzechotką z nasadkami w rozmiarach 13, 15, 17 mm,
- Przedłużka 100-120mm do kluczy nasadowych
- Młotek gumowy
- Uszczelniacz dekarSKI odporny na promieniowanie UV
- Klucz dynamometryczny zakres 10-45 Nm

## 2. Informacje ogólne:

- Możliwość stosowania konstrukcji w strefach wiatrowych i śniegowych zgodnie z normami: **PN-EN 1991-1-3 i PN-EN 1991-1-4.**
- **Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji należy zapoznać się z instrukcją montażu paneli fotowoltaicznych**
- Cięcie elementów jest dopuszczone tylko i wyłącznie za pomocą wolnoobrotowych pił szablanych oraz pił ręcznych o narzędziach z wysokiej klasy gatunkowej stali, pozwala to na uniknięcie nadmiernego nagrzania materiału.
- Cięte krawędzie elementów wykonanych ze stali z powłoką cynkową muszą być bezwarunkowo zabezpieczone – wyszlifowane za pomocą papieru ściernego, ponownie oczyszczone i odtłuszczone, po wyschnięciu zabezpieczyć pastą cynkową minimum trzykrotną warstwą.
- Unikać montażu klem dociskowych w skrajnych otworach profili montażowych
- Śrub **SAM8x...E** z nakrętkami **NRM8F** należy dokręcać momentem 12-14 Nm
- Śrub **SAM8x...E** z nakrętkami **NKWSM8A** należy dokręcać momentem 12-14 Nm
- Podczas skręcania śruby **SGKFM8x20** i **SGKFM10x20PV** należy przytrzymać ręką łeb śruby w takiej pozycji by podsadzenie zablokowało się na ścianach otworu, w którym montujemy śrubę, a następnie przy pomocy wkrętarki dokręcać śrubę powoli do momentu zablokowania w otworze. W końcowej fazie należy dokręcić śrubę wkrętarką kolejno z momentem: M8 – 22 Nm; M10 - 42 Nm.
- Śruby **SSZ10x20E** i **SRM10x...F** dokręcić z momentem 20 Nm





3. Montaż konstrukcji typ

- Określenie położenia krokwi
- Określenie położenia skrajnych śrub dwugwintowych, profil nośny może wystawać maksymalnie 300 mm za skrajne śruby dwugwintowe.
- Krawędź panelu PV musi znajdować się minimalnie 500 mm od krawędzi dachu
- Rozstaw kolejnych śrub dwugwintowych w osi pionowej zależny jest od stref montażowych wyznaczonych przez producenta zastosowanych paneli, w osi poziomej należy montować je w każdej krokwi
- Wszystkie otwory w poszyciu dachu zabezpieczać uszczelniaczem dekarским odpornym na promieniowanie UV
- Podkładki uziemiające typu **PUP** należy umieszczać w miejscach montażu uchwytów pośrednich **PUF**
- W przypadku gdy występuje parzysta liczba modułów w pojedynczym rzędzie konstrukcji podkładki uziemiające montowane są co drugą parę modułów
- W przypadku nieparzystej liczby modułów należy dodatkowo pod skrajnymi uchwytami **PUF** dodać podkładki **PUP** aby zapewnić uziemienie również ostatniego modułu

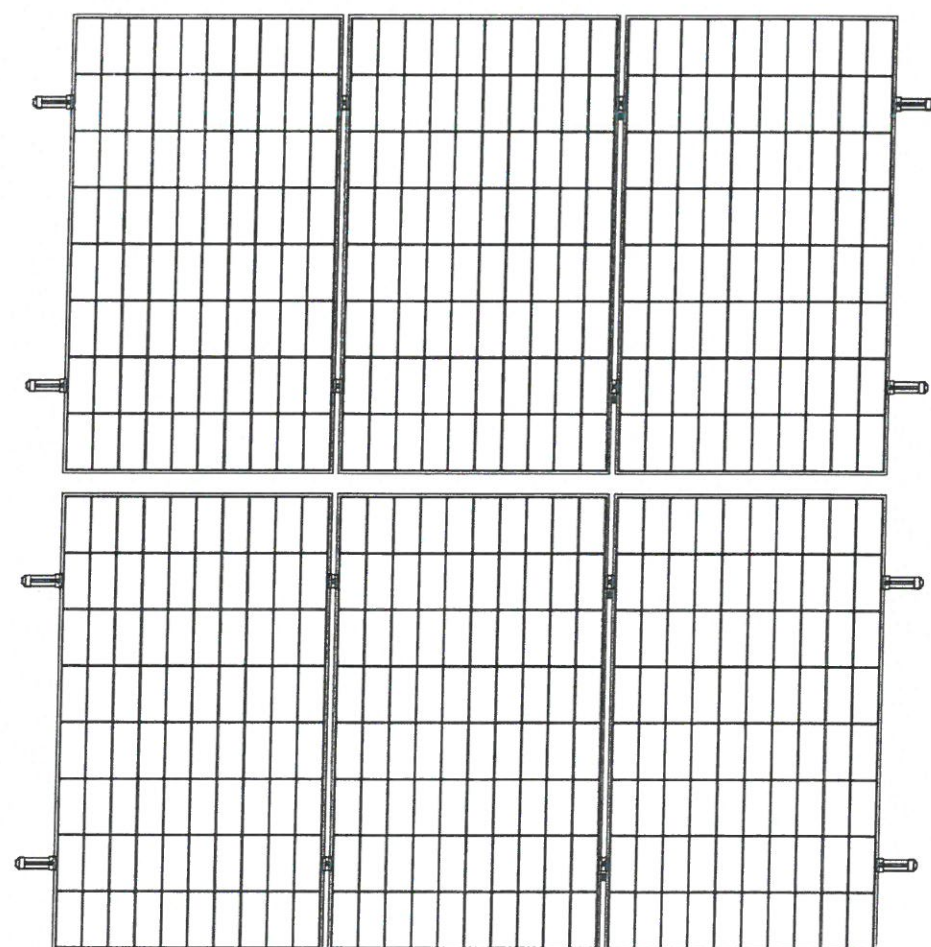
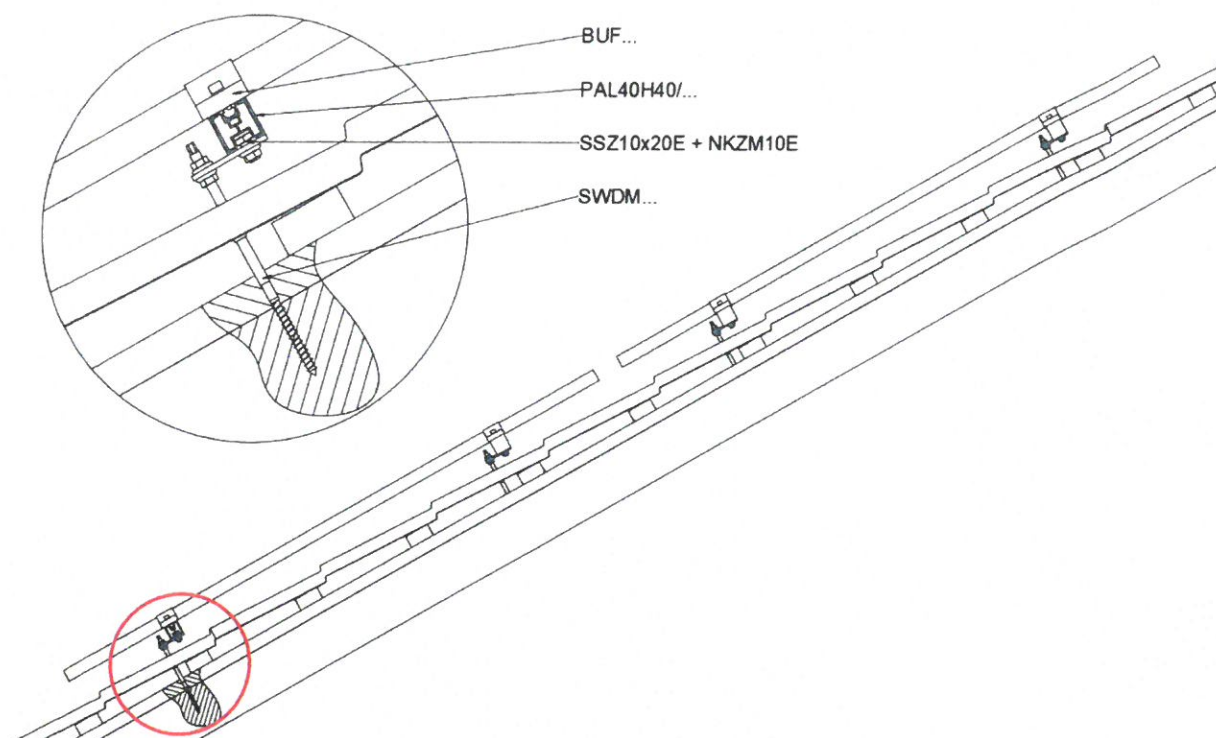
4. Zestawienie elementów wchodzących w skład konstrukcji

Nr	Nazwa	Symbol produktu	Przeznaczenie w konstrukcji
1	Profil aluminiowy	PAL40H40/...	Profil nośny
2	Łącznik	LPAN40	Łącznik profilu aluminiowego
3	Śruba dwugwintowa	SWDM...E	Mocowanie konstrukcji do krokwi
4	Adapter montażowy	AD...E	Adapter
5	Uchwyt boczny	BUF...	Klema boczna mocująca panele
6	Uchwyt pośredni	PUF	Klema pośrednia mocująca panele
7	Podkładka uziemiająca	PUP	Uziemienie paneli
8	Śruba	SAM8x...E	Śruba mocująca klemy
9	Nakrętka ślizgowa	NKWSM8A	Nakrętka
10	Podkładka sprężysta	PS8E	Podkładka
11	Śruba	SSZ10x20E	Mocowanie profilu do adaptera
12	Nakrętka rombowa	NKZM10E	Mocowanie profilu do adaptera



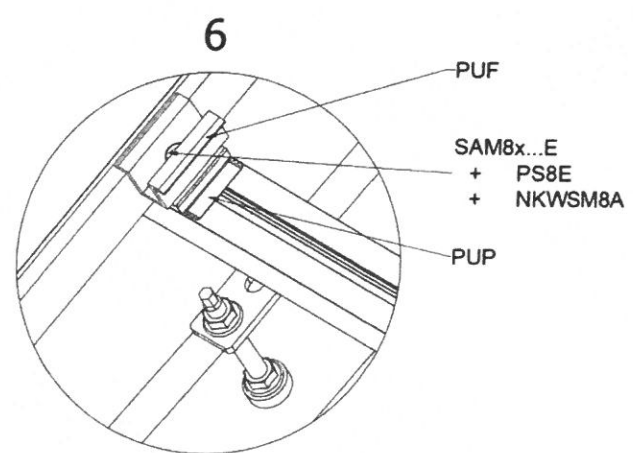
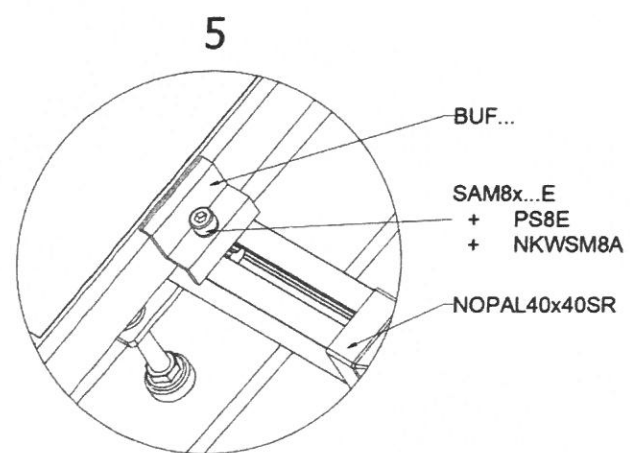
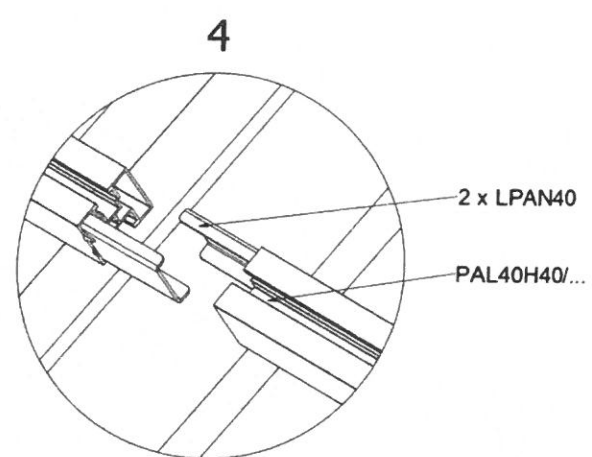
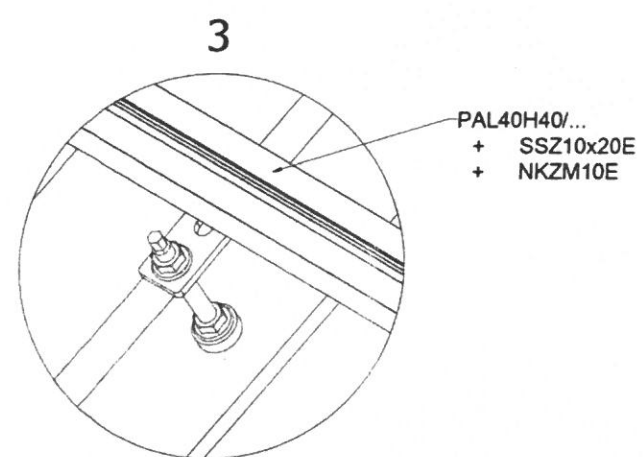
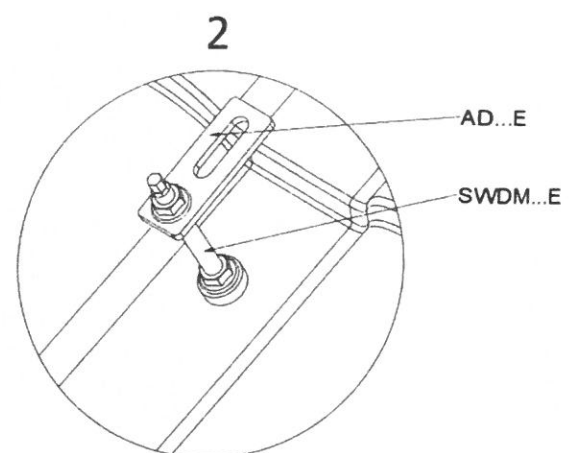
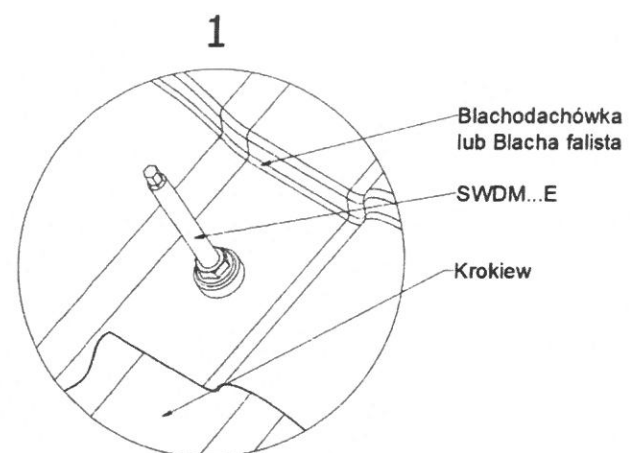
















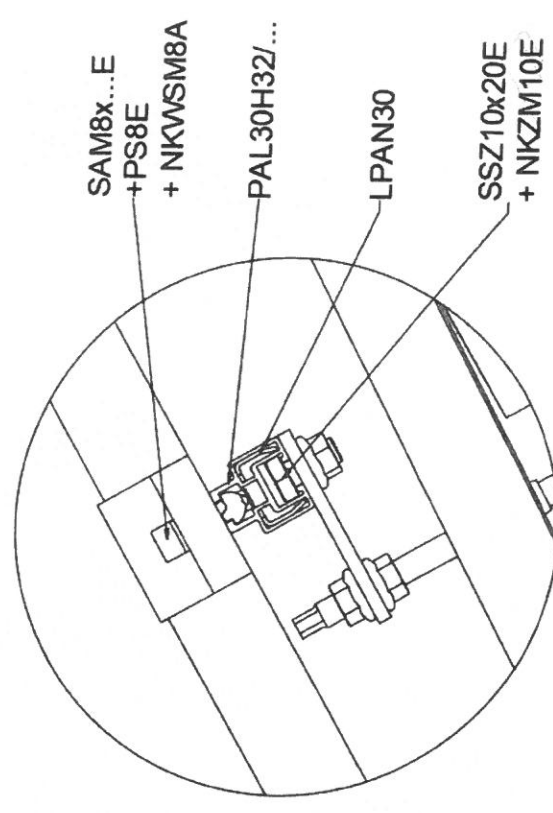
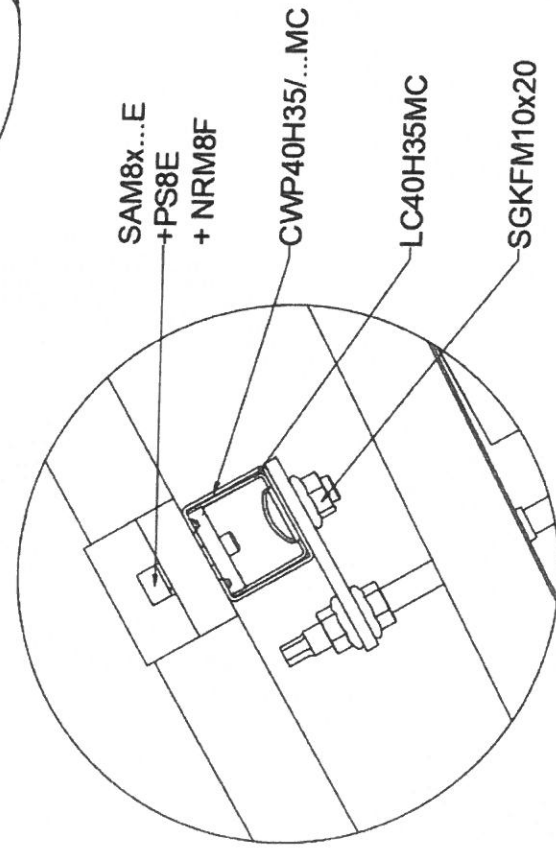
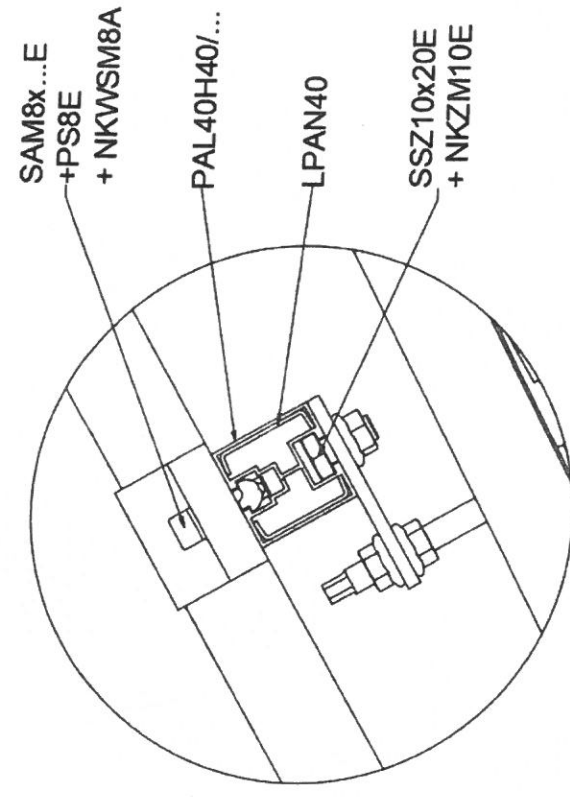
## 5. Zestawienie elementów wchodzących w skład konstrukcji

Nr	Nazwa	Symbol produktu	Przeznaczenie w konstrukcji
1	Ceownik	CWP40H35/...MC	Profil nośny
2	Łącznik	LC40H35MC	Łącznik ceownika
3	Śruba dwugwintowa	SWDM...E	Mocowanie konstrukcji do krokwi
4	Adapter montażowy	AD...E	Adapter
5	Uchwyt boczny	BUF...	Klema boczna mocująca panele
6	Uchwyt pośredni	PUF	Klema pośrednia mocująca panele
7	Podkładka uziemiająca	PUP	Uziemienie paneli
8	Śruba	SAM8x...E	Śruba mocująca klemy
9	Nakrętka rombowa	NRM8F	Nakrętka
10	Podkładka sprężysta	PS8E	Podkładka
11	Śruba z łbem grzybkowym	SGKFM...	Śruba + nakrętka kołnierkowa

- Profile aluminiowe PAL30H32 można stosować w 1 strefie wiatrowej oraz 1, 2, 3 strefie śniegowej
- Rozstaw podpór nie większy niż 0,8 m

Nr	Nazwa	Symbol produktu	Przeznaczenie w konstrukcji
1	Profil aluminiowy	PAL30H32/...	Profil nośny
2	Łącznik	LPAN30	Łącznik profilu aluminiowego
3	Śruba dwugwintowa	SWDM...E	Mocowanie konstrukcji do krokwi
4	Adapter montażowy	AD...E	Adapter
5	Uchwyt boczny	BUF...	Klema boczna mocująca panele
6	Uchwyt pośredni	PUF	Klema pośrednia mocująca panele
7	Podkładka uziemiająca	PUP	Uziemienie paneli
8	Śruba	SAM8x...E	Śruba mocująca klemy
9	Nakrętka ślizgowa	NKWSM8A	Nakrętka
10	Podkładka sprężysta	PS8E	Podkładka
11	Śruba	SSZ10x20E	Mocowanie profilu do adaptera
12	Nakrętka rombowa	NKZM10E	Mocowanie profilu do adaptera









**Zestawienie materiałów konstrukcji na dachu skośnym  
pokrytym blachodachówką**

Symbol	J.m.	Ilość
1.PAL40H40/2,1	szt.	8
2.PAL40H40/3,3	szt.	12
3.LPAN40	szt.	32
4.SWDM10X250E	szt.	72
5.AD11E	szt.	72
6.SSZ10x20E A2	100 szt.	1
7.NKZM10E A2	100 szt.	1
8.BUF35L	szt.	8
9.PUFL	szt.	44
10.SAM8X30E	szt.	52
11.NKWSM8A	szt.	52
12.PUP	szt.	12
13.NOWPAL40x40SR	szt.	8
14.PS8E A2	100 szt.	1

