

# DOKUMENTACJA TECHNICZNA

ROBOTY W ZAKRESIE OKABLOWANIA ORAZ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH  
(Kod CPV 45311000-0)  
SŁONECZNE MODUŁY FOTOELEKTRYCZNE (Kod CPV 09331200-0)  
KONSTRUKCJE GOTOWE (Kod CPV 45223810-7)

Temat opracowania:

## BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ 28,5 kW I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania  
Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach -  
docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana  
oświetlenia na LED" dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

INWESTOR  
Gmina Łubnice  
Łubnice 66A  
28-232 Łubnice

JEDNOSTKA PROJEKTOWA  
RW Electra Sp. z o.o.  
Kraków 30-010, ul. Rynek Główny 28

Branża: Instalacje elektryczne  
SPRAWDZIŁ  
mgr inż. Włodzimierz Gwiżdż  
Nr upr. SKL/1470/PWOE/06

Branża: Budowlana (nośności dachów)

SPRAWDZIŁ  
inż. Marek Filipczak  
nr ewid. SLK/1067/PWOK/07

Data: 30.12.2016r.

## Spis treści

I. Oświadczenia i uprawnienia.....	3
II. OPIS TECHNICZNY – Branża Instalacje Elektryczne .....	8
1. Zakres i podstawa opracowania.....	9
2. Opis obiektu, stan istniejący.....	9
3. Ocena wpływu zamierzenia na środowisko.....	9
4. Podstawy prawne oraz inne przepisy i dokumenty .....	10
5. Opis projektowanej instalacji.....	10
6. Dobór urządzeń .....	11
7. Opis połączeń .....	12
8. Montaż rozdzielni.....	13
9. Układ pomiarowy .....	13
10. Umiejscowienie urządzeń.....	13
11. Prowadzenie kabli .....	13
12. Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej.....	13
13. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej.....	13
14. Zabezpieczenia paneli .....	13
15. Automatyka sterująca.....	14
16. Uwagi końcowe .....	14
17. Prace budowlane.....	14
18. Podsumowanie i wnioski.....	14
19. Obliczenia.....	16
III. OPIS TECHNICZNY – Branża Budowlana .....	18

IV. RYSUNKI  
SUW\_Łubnice\_Schemat\_elektryczny\_fotowoltaika  
SUW\_Łubnice\_S\_rozmieszczenie  
SUW\_Łubnice\_S\_okablowanie  
SUW\_Łubnice\_N\_rozmieszczenie  
SUW\_Łubnice\_N\_okablowanie



# I. Oświadczenia i uprawnienia



SLK/OKK/7131.7132/1470/06

Katowice, dnia 14 grudnia 2006 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB

**n a d a j e**

**Panu(i) Włodzimierzowi Gwiżdż**

Mgr inż. elektryk

ur. dnia 02 marca 1964 w Brzostku

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

numer ewidencyjny SLK/1470/PWOE/06

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

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Włodzimierz Gwiżdż** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan(i) Włodzimierz Gwiżdż  
Niepodległości 91  
44-190 Knurów
2. Okręgowa Rada Izby  
Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.

Skład orzekający OKK

1. Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
2. Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. Mgr inż. Tadeusz Lipiński



**Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy realizacji projektu pt.  
„Projekt budowlany systemu instalacji fotowoltaicznej na budynkach stacji uzdatniania wody  
w Łubnicach”.**

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 czynnych urządzeniach energetycznych należy prowadzić zgodnie z zasadami BHP, po wyłączeniu napięcia.

1. Prace mogą wykonywać osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone zaświadczeniem stwierdzającym prawo do wykonywania robót elektroenergetycznych na urządzeniach o napięciu do 1 kV oraz prac pod napięciem do 1 kV. Roboty wykonywać należy w uzgodnieniu z zakładem energetycznym.

2. Przy prowadzeniu robót występują prace na wysokości

3. Brak jest czynników chemicznych lub biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi

4. Nie ma zagrożenia promieniowaniem jonizującym

5. Nie występuje ryzyko utonięcia pracowników, ani przysyspania ziemią

6. Prace nie będą prowadzone w studniach ani w tunelach

7. Prace nie będą wykonywane w kesonach

8. Prace nie będą wykonywane przy użyciu materiałów wybuchowych

9. Nie wystąpią prace polegające na montażu ciężkich elementów

**Podsumowanie:**

Przy realizacji obiektu należy zwracać szczególnie uwagę na warunki BHP przy pracy w pobliżu i na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych oraz w szczególności przy pracach na wysokości.

II. OPIS TECHNICZNY – Branża Instalacje Elektryczne

RW Electra Sp. z o.o.      ul. Rynek Główny 28, 32-010 Kraków      Tel. 691 14 66 14  
e-mail: [biuro@rwelectra.pl](mailto:biuro@rwelectra.pl)      [www: rwelectra.pl](http://www.rwelectra.pl)      NIP: 6762468673  
REGON: 122938625      Bank: Nordea Bank Polski S.A.      Konto: 11 1440 1127 0000 0000 1621 7492

RW Electra Sp. z o.o.      ul. Rynek Główny 28, 32-010 Kraków      Tel. 691 14 66 14  
e-mail: [biuro@rwelectra.pl](mailto:biuro@rwelectra.pl)      [www: rwelectra.pl](http://www.rwelectra.pl)      NIP: 6762468673  
REGON: 122938625      Bank: Nordea Bank Polski S.A.      Konto: 11 1440 1127 0000 0000 1621 7492



## 1. Zakres i podstawa opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej ukierunkowanej na wykorzystywanie energii na własne potrzeby (nie przewiduje się odprowadzania energii do sieci energetycznej). Instalacja ta zlokalizowana będzie na dachach budynków stacji uzdatniania wody w Łubnicach.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- Projekt instalacji fotowoltaicznej
- Projekt konstrukcji wsporczej
- Usytuowanie modułów PV, dobór inwerterów
- Zabudowa zabezpieczeń jednostki wytwórczej

Podstawę opracowania stanowią:

- udostępnione rysunki architektoniczne – budowlane
- umowa z Inwestorem
- koncepcja zaakceptowana przez Inwestora
- uzgodnienia z Inwestorem
- wytyczne projektowania wykonywanych instalacji
- normy i przepisy obowiązujące w kraju

## 2. Opis obiektu, stan istniejący

Instalacja fotowoltaiczna będzie realizowana na istniejących budynkach stacji uzdatniania wody w Łubnicach.

- obiekt maszyn (południowa strona) – wybudowany w latach XX wieku, hala dla maszyn. Konstrukcja budynku - tradycyjna, murowana z elementami żelbetowymi. Dach pokryty jest blachodachówką. Dach jednostronny, około 6 % w kierunku południowym.
- obiekt warsztatowo-biuroowy v (północna strona) – wybudowany w latach XX wieku, hala dla maszyn. Konstrukcja budynku - tradycyjna, murowana z elementami żelbetowymi. Dach pokryty jest blachodachówką. Dach dwuspadowy, około 6%, w kierunkach wschodnim i zachodnim.

Położenie budynków przedstawiono na rysunkach dołączonym do opracowania „Audyt elektryczny”.

## 3. Ocena wpływu zamierzenia na środowisko

Przedmiotowa instalacja zlokalizowana będzie na dachach budynków, powierzchnia przeznaczona do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia jest mniejsza niż 0,5 ha. Urządzenia instalacji będą zlokalizowane w pomieszczeniu nie przeznaczonym do stałego przebywania ludzi. Instalacja i eksploatacja paneli fotowoltaicznych nie będzie powodowała przekroczeń dopuszczalnych standardów środowiska (praca instalacji jest bezgłośna, bezwibracyjna, nie generuje żadnych skutków ubocznych) oraz nie będzie negatywnie oddziaływała na występującą z sąsiedztwie przedsięwzięcia zabudowę mieszkalną. Szata roślinna w wyniku prowadzenia prac budowlanych a także w trakcie eksploatacji na przedmiotowej działce pozostanie nienaruszona.

## 4. Podstawy prawne oraz inne przepisy i dokumenty

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  
 N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”  
 Karty katalogowe zastosowanych urządzeń

## 5. Opis projektowanej instalacji

Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwertery trójfazowe. Energia ta będzie wykorzystywana na własne potrzeby. Układ wyposażony zostanie w automatykę sterującą pracą falowników tak aby ewentualne nadwyżki nie zostały odprowadzone do sieci energetycznej. Przewidziano w układzie magazyn energii, który będzie mógł przejmować nadwyżki energii. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 28,5 kWp zostaną zainstalowane na dachach zgodnie z ich nachyleniem pod kątem około 6 stopni w kierunkach południowym, wschodnim i zachodnim.



6. Dobór urządzeń

Ogniwa fotowoltaiczne

Instalacja składać się będzie z modułów fotowoltaicznych mono lub polikrystalicznych o mocy szczytowej 250 Wp. Parametry pojedynczego modułu w warunkach STC (standardowe warunki testu: natężenie nasłonecznienia 1000W/m², temperatura ogniwa 25st C i liczba masowa atmosfery AM 1,5) potwierdzone w sprawozdaniu z badań wykonanym przez niezależną od Producenta jednostkę. Minimalne parametry generatora w warunkach STC przedstawia poniższa tabela:

Parametr	Wartość
Moc znamionowa Pmax.	250 Wp
Vmp	30,35V
Imp	8,25 A
Voc	38,1 V
Isc	8,75 A
Sprawność	min. 15,40 %
Tolerancja mocy: 0/+4,99%- wartość minimalna, dopuszcza się moduły pv o tolerancji mocy dodatniej +4,99% i więcej.	
Na etapie produkcji każdy moduł powinien przejść 100% kontrole EL-elektroluminescencyjną, wyniki testów powinny zostać udostępnione na żądanie zamawiającego.	
Moduły powinny przejść test na obciążenie 8000Pa	
Moduły powinny posiadać gniazdo przyłączeniowe IP67	
Parametry modułów oraz ich komponenty powinny spełniać wymagania norm: -EN 61730-1,-EN 61730-2,-EN 61215	

Przezienniki częstotliwości

Urządzeniami odpowiedzialnymi za współpracę z panelami będą beztransformatowe falowniki trójfazowe o mocy 10 i 20 kW, które wyposażone zostaną w wyłączniki mocy DC oraz wbudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe DC typu II. Inwertery powinny umożliwiać komunikację w celu centralnego monitoringu pracy wszystkich przetwornic. Minimalne parametry charakteryzujące wybrany inwerter przedstawia poniższa tabela:

Strona DC –10, 20 kW	
Moc maksymalna DC	14,85 kWp/30 kWp
Maksymalne napięcie DC	900V/1000V
Minimalne napięcie DC	300V/200V/
Napięcie inicjujące DC	350V/200V
Prąd maksymalny	18,6A/33A
Ilość niezależnych wejść	2/2
Ilość wejść DC	2/3+3
Strona AC	
Moc znamionowa (25°C / 50°C)	10 kW/ 20 kW
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Maksymalny prąd	14,4A/28,9A
Sprawność	
Sprawność max/sprawność euro	97,4 %
Obudowa	
Stopień ochrony	IP65

- Zabezpieczenia:
- Bezpiecznik na wejściu
  - Wykrywanie przebiecia/monitorowanie sieci
  - Ochrona przed niewłaściwą biegunowością DC
  - zabezpieczenia przeciwzwarceniowe AC / separacja galwaniczna
  - Klasa ochronności (wg IEC 62103) /kategoria przepięciowa (wg IEC 606641-1) I/III
- Wypozażenie:
- Złącze: RS485/RS232, Modbus

Magazyn energii

System magazynowania energii tworzą baterie akumulatorów litowo-żelowych o pojemności 10 kWh. Baza akumulatorów została wyposażona w system automatyki przyłączeniowej (inwerter wyspowy, regulator ładowania). Należy wydzielić obwód w rozdzielni głównej, na który będzie pracowała baza akumulatorów.

Dane techniczne:

Wyjście AC (na odbiorniki)

Napięcie nominalne - 3x400V

Częstotliwość nominalna - 50Hz

Moc wyjściowa ciągła (dla 25°C ) - 9,6 kWh

Bank akumulatorów:

Ilość cykli - 6000

Napięcie nominalne – 51,2V

Stopień ochrony - IP 20

7. Opis połączeń

Połączenia poszczególnych paneli do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm². 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. Przewiduje się usytuowanie falowników na ścianie w istniejącym pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej. Zabezpieczenie instalacji przed uderzeniem pioruna będzie realizowane przez ochronniki typu B /1000V DC, znajdujące się w rozdzielnicach R\_DC\_H\_1.1 - 2, R\_DC\_H\_2.1 – 2. W rozdzielnicach tych znajdują się także rozłączniki bezpiecznikowe typu R\_303. Falowniki zostaną połączone kablem YDY-0,6/1kV-5x10mm² do rozdzielnicy R\_AC\_BP\_1 znajdującej się na ścianie w istniejącym pomieszczeniu rozdzielni. W rozdzielnicach tych umieszczono także rozłączniki bezpiecznikowe typu R\_303. Wyprowadzenie mocy z rozdzielnicy R\_AC\_BS\_1 zostanie zrealizowane za pomocą kabla typu YDY-0,6/1kV-5x16mm². Za rozdzielnicą R\_AC\_BS\_1 planuje się zainstalowanie licznika mierzącego energię wyprodukowaną przez źródło fotowoltaiczne wraz z systemem zarządzającym energią. System zarządzania energią musi być zasilony od wewnętrznej sieci 230V AC. Kabel poprowadzony zostanie do miejsca przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynku tj. do istniejącej rozdzielni głównej znajdującej się w tym samym pomieszczeniu. Kabel sygnałowy RS485 łączący urządzenie zarządzające z poszczególnymi inwerterami prowadzić równoległe do przewodów AC.

Połączenie inwertera z magazynem energii będzie realizowane za pomocą kabli zasilających 20mm² (dwie żyły). Magazyn energii ustawić bezpośrednio pod inwerterem.



## 8. Montaż rozdzielnic

Rozdzielnice R\_DC, R\_AC mieścić się będą w obudowie o stopniu ochrony min IP54. Zostaną one zainstalowane natynkowo w pomieszczeniu istniejącej rozdzielnicy elektrycznej.

## 9. Układ pomiarowy

Zaprojektowano bezpośredni układ pomiarowy oparty na liczniku energii elektrycznej NEO 3tdgr. Liczniki tego typu pozwalają na rejestrację mocy czynnej oraz bierniej w obu kierunkach. Dokładność pomiaru energii czynnej, powinna być klasy B, zaś energii bierniej, dokładność pomiaru wynosi klasy 2. Licznik ten powinien posiadać zdolność rejestrowania i przechowywania w pamięci przebiegów obciążenia w programowalnym zakresie, od 1 do 60 minutowym okresie uśredniania oraz zaprogramowania na automatyczne zamykanie okresu obrachunkowego.. Zabezpieczeniem układu pomiarowego po stronie instalacji PV jak i po stronie sieci będą rozdzielniczy nadprądowe typu S, które stanowią będą zabezpieczenie przed i za licznikowe. Licznik jest wyposażony w moduł komunikacyjny RS485.

Licznik ten powinien zbierać dane o aktualnym poborze energii w układzie wewnętrznym stacji uzdatniania wody i przekazywać te dane do systemu Solar Log 1200.

## 10. Umiejscowienie urządzeń

Inwertery, rozdzielnice R\_DC, R\_AC, moduł zarządzający oraz licznik zainstalować do ściany w pomieszczeniu istniejącej rozdzielnicy elektrycznej.

## 11. Prowadzenie kabli

Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Przewody solarne (DC) prowadzone będą na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych(odpornych na UV) na dachu oraz elewacji budynku oraz pod ziemią od nowo budowanej hali do istniejącego budynku pomocniczego. Kable doprowadzić do pomieszczenia na urządzenia instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanego budynku.

## 12. Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej

Ochroną odgromową objęte zostaną wszystkie moduły fotowoltaiczne PV oraz zostaną one objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł fotowoltaiczny zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego LgY 6 mm<sup>2</sup> z konstrukcją bazową modułu. Zakłada się podłączenie do istniejącej instalacji odgromowej budynków.

## 13. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowią będą modułowe ograniczniki przepięć zabudowane w rozdzielnicach R\_DC. Inwerter zostanie zabezpieczony jednym rozłącznikiem bezpiecznikowym. Zabezpieczenie inwertera zainstalowane zostaną w rozdzielnicy R\_AC. Dodatkowo falowniki wyposażone będą fabrycznie w ograniczniki przepięć DC typu II.

## 14. Zabezpieczenia paneli

Inwerter posiadać będzie wbudowane zabezpieczenia: zerowo-nadnapięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed: obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia oraz zapobiegające pracy niepełno fazowej. Dodatkowo

Inwerter wyposażony jest w automatykę uniemożliwiającą pracę w sposób. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

## 15. Automatyka sterująca

System musi być wyposażony w automatykę sterującą ograniczaniem mocy poszczególnych inwerterów. Rozwiązanie to wymagane jest z tytułu braku prawnej możliwości oddawania energii do sieci energetycznej. Sterowanie realizowane będzie dzięki aparaturze kontrolno-pomiarowej (Solar Log 1200 + licznik), która umożliwiać będzie ograniczanie mocy inwerterów. Aparatura kontrolno-pomiarowa będzie także zarządzała ładowaniem baterii stanowiących magazyn energii. W przypadku niewystarczającej mocy produkowanej energii w pierwszej kolejności będzie zużywana energia zgromadzona w magazynie energii. W przypadku dalszego niedoboru energii system będzie korzystał z energii z standardowej sieci energetycznej.

System Solar Log 1200 musi także otrzymywać informacje odnośnie bieżącego zużycia energii elektrycznej w sieci wewnętrznej stacji uzdatniania wody od licznika pomiarowego lub innego urządzenia pomiarowego (np. analizator sieci). Głównym protokołem komunikacyjnym pomiędzy tymi urządzeniami powinien być Modbus po sieci RS-485.

## 16. Uwagi końcowe

1. Roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje oraz uprawnienia budowlane i uprawnienia SEP.

2. Instalacje wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom V, Instalacje elektryczne.

3. Instalacje wykonać w ścisłej koordynacji z wystrójem wnętrza i robotami budowlanymi.

4. Przed przekazaniem robót do eksploatacji wykonać pomiary elektryczne przyrządami posiadającymi legalizację i homologację:

- pomiar szybkiego wyłączenia

- pomiar oporności izolacji przewodów

- pomiar oporności izolacji przewodu N w stosunku do przewodu PE przy odłączeniu od szyn N i PE w rozdzielnicach

- pomiar ciągłości przewodu PE

- pomiar oporności uzemiń

- pomiar i badania dla tablicy bezpiecznikowej

5. Do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty i certyfikaty na aparaty i osprzęt, dokumentację powykonawczą.

## 17. Prace budowlane

Wszystkie miejsca przekuć przez przegrody budowlane należy po wprowadzeniu instalacji zamurować. Przewody przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Należy przygotować powierzchnię pod malowanie po przebiegach poprzez szpachlowanie nierówności, następnie wykonać malowanie. Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody należy prowadzić w rurach ochronnych. Urządzenia należy rozmieszczać w pomieszczeniach zgodnie z wytycznymi producenta z zastosowaniem się do wymaganych odległości od przeszkód. Wszystkie prace porządkowe należy wykonać tak, aby obiekt doprowadzić do stanu pierwotnego. Wszystkie materiały i roboty związane z realizacją projektu muszą być zgodne z zapisami STWiOR

## 18. Podsumowanie i wnioski



Projektowany system został dopasowany do potrzeb zużycia energii elektrycznej. Moc systemu została dobrana tak aby instalacja nie produkowała dużych nadwyżek energii. W dni słoneczne nadwyżka produkcji energii będzie mogła być lokowana w magazynie energii.

19. Obliczenia

Wyprowadzenie mocy z rozdz. R\_AC\_BS\_1 do licznika zostanie zrealizowane za pomocą kabla typu YDY-0,6/1kV-5x16mm2 [mm2]. Zabezpieczenie kabla odpływowego ze strony rozd. RI stanowić będzie rozłącznik bezpiecznikowy typu R 303 63A. Obciążalność prądowa długotrwała kabla typu YDY-0,6/1kV-5x16mm2 [mm2] układanego na wspornikach instalacyjnych lub perforowanych półkach wynosi 66 A.

Obciążalność prądowa długotrwała przewodów  
Obciążenie znamionowe rozdzielni RI  
Moc szczytowa instalacji fotowoltaicznej: 28,5 [kW]  
Napięcie zasilania: 0,4 [kV]  
Prąd obciążenia: 43,3 [A]

Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń:

- [1]  $I_b \leq I_n \leq I_z$
- [2]  $I_z \leq 1,45 \times I_z$

gdzie:

- $I_b$  – obliczeniowy prąd obciążenia długotrwałego
- $I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem
- $I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu
- $I_z$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem

$I_b(28,5 \text{ kW}) = 43,3 \text{ [A]}$   
 $I_n = 63 \text{ [A]}$   
 $I_z = 66 \text{ [A]}$   
 $I_z = 1,45 \times 63 \text{ [A]} = 91,35 \text{ [A]}$   
 $I_b(28,5 \text{ kW}) = 43,3 \text{ [A]} \leq I_n = 63 \text{ [A]} \leq I_z = 66 \text{ [A]}$  – warunek [1] spełniony  
 $I_z = 1,45 \times 63 \text{ [A]} = 91,35 \text{ [A]} \leq 1,45 \times 66 \text{ [A]} = 95,7 \text{ [A]}$  – warunek [2] spełniony

Obciążenie znamionowe falownika 10 kW  
Moc znamionowa falownika: 10 [kW]  
Prąd obciążenia: 14,4 [A]  
Jako połączenie pomiędzy falownikami a rozdzielnią RI dobrano kable typu YDY-0,6/1kV-5x10mm2 układanymi w rurkach lub kanałach izolacyjnych o obciążalności prądowej 46 [A].

Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń:

- [1]  $I_b \leq I_n \leq I_z$
- [2]  $I_z \leq 1,45 \times I_z$

Jako zabezpieczenie przeciążeniowe kabla dobrano rozłącznik bezpiecznikowy R 303 3P 16A .

$I_b(10 \text{ kW}) = 14,4 \text{ [A]}$   
 $I_n = 16 \text{ [A]}$   
 $I_z = 46 \text{ [A]}$   
 $I_z = 1,45 \times 16 \text{ [A]} = 23,2 \text{ [A]}$   
 $I_b(10 \text{ kW}) = 14,4 \text{ [A]} \leq I_n = 16 \text{ [A]} \leq I_z = 46 \text{ [A]}$  – warunek [1] spełniony  
 $I_z = 1,45 \times 16 \text{ [A]} = 23,2 \text{ [A]} \leq 1,45 \times 46 \text{ [A]} = 66,7 \text{ [A]}$  – warunek [2] spełniony

Obciążenie znamionowe falownika 20 kW  
Moc znamionowa falownika: 20 [kW]



20. Modernizacja oświetlenia

20.1. Opis techniczny

Budynek posiada instalację elektryczną i nie jest ona tematem tego opracowania.

20.2. Instalacja oświetleniowa

Istniejące oprawy oświetleniowe należy zdemontować. Projektowaną instalację wykonać przewodami YDYp 3x1,5mm<sup>2</sup>/750V. Instalację prowadzić w korytkach kablowych oraz rurkach instalacyjnych lub nadtyńkowo (szczegóły skorynować na etapie wykonawstwa). Istniejące obwody oświetleniowe (zabezpieczenia w poszczególnych rozdzielniach, przewody) wymienić na nowe. UWAGA : dopuszcza i zaleca się wykorzystanie w miarę możliwości istniejących obwodów oświetleniowych (przewody itp.) po pozytywnej ich ocenie na etapie wykonawstwa. Sterownie oświetleniem będzie się odbywać za pomocą wyłączników. W pomieszczeniach gdzie istnieje większa liczba opraw projektowane oświetlenie należy podzielić na sekcje umożliwiające załączenie części lub całości oświetlenia.

20.3. Rozwiązania materiałowe.

Oprawa COSMO LED

Oprawa do montażu nadstropowego lub zwieszania  
OBUDOWA: poliwęgiel w kolorze szarym  
DYFUZOR: opalowy poliwęgiel  
ŹRÓDŁO: moduł LED, trwałość eksploatacyjna 50 000 godzin pracy, CRI >80, SDCM 3  
ZASILACZ: elektroniczny, wewnętrzny oprawy  
INNE: dwa klipsy stalowe, przykręcane

Oprawa PLATO LED ECO

Oprawa nadstropowa lub naścienna  
OBUDOWA: blacha stalowa  
DYFUZOR: PMMA, opalowy  
ZASILACZ: elektroniczny, wewnętrzny oprawy  
TECHNOLOGIA 3x5

Oprawa LAMPA ULICZNA LED CREE

Zasilacz wewnętrzny: MeanWell  
Współczynnik mocy: >0,95  
Materiał obudowy: aluminium  
Kolor obudowy: szary  
Dyfuzyr (klosz): soczewki (PMMA)  
Montaż na maszynie: wysięgnik poziomy  
Uchwyt montażowy: stały  
Regul. kąta nachylenia: brak  
Klasa ochrony p.poraż.: I  
Temperatura pracy: -40°C ÷ +50°C

Oprawa Moderna 2 597

Oprawa dostropowa lub montowana na ruszcie  
OBUDOWA: blacha stalowa, lakierowana na biało  
RASTER: blacha aluminiowa MIRO, paraboliczny, matowy

Prąd obciążenia: 28,9 [A]  
Jako połączenie pomiędzy falownikami a rozdzielnią RI dobrano kable typu YDY-0,6/1kV-5x10mm<sup>2</sup> układanymi w rurkach lub kanałach izolacyjnych o obciążalności prądowej 46 [A].

Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń:

- [1]  $I_b \leq I_n \leq I_z$
  - [2]  $I_b \leq 1,45 \times I_z$
- Jako zabezpieczenie przeciążeniowe kabla dobrano rozłącznik bezpiecznikowy typu R 303 3P 35A.
- $I_b(20\text{ kW}) = 28,9\text{ [A]}$   
 $I_n = 35\text{ [A]}$   
 $I_z = 46\text{ [A]}$   
 $I_b = 1,45 \times 28,9\text{ [A]} = 41,9\text{ [A]}$   
 $I_b \leq 1,45 \times 28,9\text{ [A]} \leq I_z = 46\text{ [A]}$  – warunek [1] spełniony  
 $I_b(20\text{ kW}) = 28,9\text{ [A]} \leq I_n = 35\text{ [A]} \leq I_z = 46\text{ [A]}$  – warunek [2] spełniony  
 $I_b = 1,45 \times 28,9\text{ [A]} = 41,9\text{ [A]} \leq 1,45 \times 46\text{ [A]} = 66,7\text{ [A]}$  – warunek [2] spełniony

RW ELECTRA Sp. z o.o.  
ul. Rynek Główny 28, 32-010 Kraków  
NIP 6762468673 REGON 122938625  
KRS 0000480457  
tel. 504009347, fax 12 4431500  
biuro@rwelectra.pl





20.4. Bilans mocy (zgodnie z audytem)

		czas pracy oświetlenia (halle): 1080 h/a		czas pracy oświetlenia (zewewnętrzne): 2200 h/a			
<p>Opis:</p> <p>Modernizacja polega na wymianie istniejącego oświetlenia na nowe w technologii LED. Zainstalowane zostaną źródła światła oraz oprawy LED. Czas pracy światlenia przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012r. „W sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii”.</p>							
Istniejące oświetlenie			Zamienniki LED				
Oprawa	Moc	ilość	zużycie energii	Oprawa	Moc	ilość	zużycie energii
	[W]	[szt.]	[kWh]		[W]	[szt.]	[kWh]
Oprawa rastrowa 4x18W	72	2	155,5	COSMO LED 1287	25	2	54
Żarówka tradycyjna 60W	60	5	324	PLATO LED ECO	13	5	70,2
Żarówka rtęciowa 125 W (zew.)	125	9	2475	LAMPY ULICZNA LED CREE 40W	40	9	792,0
Żarówka tradycyjna 60W (zew.)	60	1	132	PLATO LED ECO	13	1	28,6
Oprawa Świetłokowa 2x40W	80	35	3024	Moderna 2 597	45	35	1 701
Halogen 200W (zew)	200	1	440	Halogen 200W (zew)	200	1	440
Razem			6 559,5	Razem			3 085,8



## Zestawienie części konstrukcji wspornej paneli fotowoltaicznych

Zestawienie profili aluminiowych konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne					
Poz.	Indeks	Dł. [mm]	Masa [kg/m2]	Ilość [szt]	Masa [kg]
Polać południowa dachu					
Szyba montażowa trapezowa: SMT-68x330 AL.					
1	XPF-SM032	330	1,048	192	100,608
Polać północna dachu					
Szyba montażowa trapezowa: SMT-68x330 AL.					
2	XPF-SM032	330	1,048	124	64,976

Zestawienie prowadzonego okablowania w instalacji fotowoltaicznej			
Poz.	Rodzaj kabla	Średnica kabla [mm]	Długość [m]
Poleć południowa dachu			
1	Solarny DC	6	155
2	Zwykły AC	4	10
3	Liczba par złączy SUNCLIX*		4
Poleć północna dachu			
1	Solarny DC	6	75
3	Zwykły AC	4	10
4	Liczba par złączy SUNCLIX*		4
Dodatkowy zwykły kabel prowadzący do rozdzielni		8	10
		Łączna długość kabla solarnego DC	230
		Łączna długość kabla zwykłego AC	20

## Zestawienie łączników konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne

Zestawienie łączników konstrukcji wsporecznej pod panele fotowoltaiczne								
Poz.	Indeks	Rodzaj łącznika	Materiał	Ilość w elemencie	Ilość elementów	Całkowita ilość	Waga jdst [kg]	Waga [kg]
Południowa połać dachu								
1	M507	Blachowkręt M6x25 DIN 7504 A2	stal nierdzewna	6	192	1152	0,0076	8,7552
2	M547	Nakrętka młotkowa M8	stal nierdzewna	1	192	192	0,007	1,344
3	Y_KK007 KK AL.	Klema końcowa	aluminium	1	28	28	0,064	1,792
4	XPF-KL010	Klema środkowa KS AL.	aluminium	1	258	258	0,015	3,87
5	M681	Śruba imbusowa M8x50 DIN (12 A2)	stal nierdzewna	1	258	258	0,024	6,192
6	M485	Śruba imbusowa M8x50 DIN (12 A2)	stal nierdzewna	1	28	28	0,0129	0,3612
7	M484	Podkładka M8 DIN 125	stal nierdzewna	1	28	28	0,0015	0,042
Północna połać dachu							SUMA	22,3564
1	M507	Blachowkręt M6x25 DIN 7504 A2	stal nierdzewna	6	124	744	0,0076	5,6544
2	M547	Nakrętka młotkowa M8	stal nierdzewna	1	124	124	0,007	0,868
3	Y_KK007 KK AL.	Klema końcowa	aluminium	1	24	24	0,064	1,536
4	XPF-KL010	Klema środkowa KS AL.	aluminium	1	64	64	0,015	0,96
5	M681	Śruba imbusowa M8x50 DIN (12 A2)	stal nierdzewna	1	64	64	0,024	1,536
6	M485	Śruba imbusowa M8x50 DIN (12 A2)	stal nierdzewna	1	24	24	0,0129	0,3096
7	M484	Podkładka M8 DIN 125	stal nierdzewna	1	24	24	0,0015	0,036
							SUMA	10,9





Producent:

**Corab Sp. z o.o.**  
ul. Michała Kajki 4  
10-547 Olszyna,  
Poland

## Instrukcja montażu dla instalatorów i użytkowników

### Wersja I 2015

#### Dach skośny - CORAB T-021, T-024

Dach skośny na szynie SM-26x47, SM-31x50; blachodachówka, panele pionowo lub poziomo

Moc systemu 1 kWp (przy zastosowaniu paneli o mocy 250 Wp)

#### WYKONANIE:

Aluminium, stal nierdzewna A2.



ISO 9001:2008

www.tuv.com  
ID 9105046721

Produkty firmy CORAB charakteryzuje niekwestionowana jakość, potwierdzona długoletnią gwarancją oraz bezpieczeństwo użytkowania. Firma posiada w swojej ofercie wiele innowacyjnych produktów, które zostały stworzone z myślą o komforcie i bezpieczeństwie ostatecznego użytkownika. Za innowacyjne rozwiązania i produkty wysokiej jakości Corab otrzymał szereg nagród i wyróżnień. Wszystkie produkty poddawane są licznym testom walidacyjnym i badaniom bezpieczeństwa użytkowania w zewnętrznych akredytowanych jednostkach badawczych. Proces produkcji wyrobów jest nadzorowany i kontrolowany zgodnie z wymaganiami systemu zarządzania jakością **ISO 9001:2008** oraz dodatkowo nasze wyroby opatrzone są znakiem **TÜV Rheinland Polska Monitoring+Testing** co potwierdza bezpieczeństwo ich stosowania i gwarantuje najwyższą jakość wykonania. Dzięki ponad 25-letniemu doświadczeniu w produkcji elementów ze stali i aluminium firma Corab stała się ważnym producentem systemów mocowań fotowoltaicznych w kraju. Stale dopracowywana i uzupełniana oferta obejmuje systemy na dachy skośne, płaskie a także systemy wolnostojące. Nowoczesne rozwiązania technologiczne pozwalają na instalację paneli na dowolnej powierzchni dachu czy rodzaju gruntu.

#### UWAGA!

Niniejszy system montażu poziomego umożliwiał instalację paneli na ich krótkim boku, sprawdź czy producent modułów zezwala na taki montaż.

Instrukcja do pobrania na: [www.fotowoltaika.corab.eu](http://www.fotowoltaika.corab.eu)

## Klauzula prawna

Niniejsza instrukcja określa jedynie minimalne standardy bezpieczeństwa montażu i użytkowania systemu mocowań paneli fotowoltaicznych. Zwracamy uwagę na fakt, że instrukcja nie stanowi projektu instalacji fotowoltaicznej i nie może projektu takiego zastępować. Właściwy dobór systemu mocowań paneli fotowoltaicznych oraz elementów wchodzących w jego skład należy do osób, które bezpośrednio dokonują montażu takiego systemu.

Firma Corab sp. z o.o. jest producentem systemów montażowych do instalacji fotowoltaicznych. Wśród naszych produktów znajduje się cała gama rozwiązań i materiałów. Produkty te są bardzo wysokiej jakości i są przystosowane do specjalistycznego wykorzystania w różnorodnych warunkach, a w tym na dachach płaskich lub skośnych. Proponowane przez nas rozwiązania uwzględniają różnorodność materiałów z jakich wykonane są pokrycia dachowe. Niemniej jako producent systemów mocowań nie ponosimy odpowiedzialności za ich prawidłowe wykorzystanie i ich prawidłowy montaż. Corab sp. z o.o. nie analizuje potrzeb klientów ostatecznych oraz przewidywanych warunków umiejscowienia instalacji fotowoltaicznych.

Jako producent Corab sp. z o.o. nie wykonuje również projektów instalacji fotowoltaicznych i nie nadzoruje ich montażu. Są to czynności pozostające w gestii wykonawców, którzy w ramach tych czynności powinni uwzględnić m.in. stan konstrukcji pokryć dachowych i jakość materiałów, z których są one zbudowane, a także miejscowe warunki pogodowe.

Wykonawcom, którzy mają bezpośredni kontakt z klientami ostatecznymi, pozostawiony jest dobór użytych systemów, wszystkich wchodzących w ich skład elementów, a także sposobów ich łączenia z budynkami lub gruntem. Za działania tych osób Corab sp. z o.o. odpowiedzialności nie ponosi bowiem nie analizuje potrzeb klientów ostatecznych i prawidłowości rozwiązań stosowanych przez wykonawców instalacji.

Jako producent systemów mocowań paneli fotowoltaicznych zwracamy uwagę na fakt, że bezpieczeństwo ich użytkowania wymaga systematycznych przeglądów instalacji dokonywanych przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach. Przeglądy takie powinny mieć miejsce nie rzadziej niż raz na sześć miesięcy, a w każdym przypadku po wystąpieniu wiatrów o prędkości przekraczającej 79 km/h, gdyż nasze produkty są projektowane dla tzw. pierwszej strefy wiatrowej. Systemy nie mogą być poddane nadmiernemu pogorszeniu ich właściwości użytkowych i utracie ich sprawności technicznej.

Wszelkie zmiany konstrukcji systemów mocowań, a w tym ich łączenie lub łączenie z elementami nie pochodzącymi od Corab sp. z o.o. modyfikowanie systemów, w tym ich spawanie, skracanie, zmniejszanie ilości elementów podanych w instrukcji, a przeznaczonych do zbudowania konkretnego systemu, ich wydłużanie itp., nie stosowanie się do minimalnych zasad bezpieczeństwa wynikających z instrukcji, zwiększanie obciążenia systemów lub wykorzystywanie systemów w sposób niezgodny z przeznaczeniem powodują utratę uprawnień gwarancyjnych i mogą mieć bezpośredni wpływ na żywotność systemów oraz ich bezpieczne użytkowanie.

## Instrukcja montażu dla instalacji fotowoltaicznych montowanych na dachach skośnych.

W czasie instalacji należy zapewnić, aby system paneli fotowoltaicznych był stosowany wyłącznie nie ze swoim pierwotnym przeznaczeniem. Zarówno instalacja, jak i montaż powinny być przeprowadzone przez profesjonalnych instalatorów. Podczas montażu szczególnie zwrócić uwagę na przestrzeganie obowiązujących norm krajowych i europejskich (PN i EN) dotyczących instalacji elektrycznych, przepisów budowlanych oraz przepisów BHP.

Nieprzestrzeganie przytoczonych poniżej wskazówek może skutkować porażeniem prądem, wznieceniem pożaru i poważnymi okaleczeniami instalatora lub osób trzecich.

**Uwaga!** Przed rozpoczęciem użytkowania paneli fotowoltaicznych należy dokładnie przeczytać instrukcję! Instrukcje należy zachować przez cały okres użytkowania!



## Zagrożenia dotyczące mienia lub zdrowia



### Niebezpieczeństwo porażenia prądem

Panele fotowoltaiczne są elementem prądowłórczym, wytworzenie napięcia powstaje natychmiast po wystawieniu na działanie wiązki światła. Napięcie wytwarzane przez pojedynczy moduł jest niskie (DC). Niemniej w przypadkułączenia kilku modułów napięcia sumują się i uzyskane napięcia stwarzają zagrożenie porażenia prądem. Bezpośredni kontakt z częściami przewodzącymi systemu (złącza konektorów, nieuzamknięta rama) może spowodować porażenie!

Dlatego wszystkie prace przy instalacji elementów wykonywać z największą ostrożnością! Zwrócić uwagę również na ewentualne uszkodzenia izolacji wtyczek w celu uniknięcia pożaru, iskrzenia oraz niebezpieczeństwa porażenia prądem. Nie należy instalować mokrych wtyczek i gniazdek. Przewody należy układać w dodatkowych osłonkach zabezpieczających przed działaniem sił zewnętrznych i światła słonecznego (UV).

**Uwaga!** Odłączanie przewodów z prądem stałym może powodować powstawanie łuków elektrycznych. Dlatego przed rozpoczęciem każdej pracy przy instalacji przed odłączeniem złązek obwodu prądu stałego, należy odłączyć falownik (inwerter) od sieci napięcia przemiennego.



### Niebezpieczeństwo upadku z wysokości

Niebezpieczeństwo upadku z wysokości Podczas prac na wysokości, jak również podczas przebywania np. na drabinie istnieje niebezpieczeństwo upadku. Należy przestrzegać bezwzględnie przepisów dotyczących pracy na wysokości oraz stosować odpowiedni sprzęt zabezpieczający. Instalator powinien posiadać również uprawnienia do pracy na wysokościach.



### Niebezpieczeństwo – spadające przedmioty

Podczas montażu instalacji istnieje niebezpieczeństwo, że spadające z dachu narzędzie lub materiał montażowy może zranić osoby przebywające w zasięgu spadających części. Przed rozpoczęciem prac zapewnić bezpieczeństwo osobom przebywającym w pobliżu lub zagwarantować pomoc w zabezpieczeniu terenu przez osobę trzecią.



### Niebezpieczeństwo zmiżdżenia dłoni

Montaż wykonywać wyłącznie w rękawicach ochronnych. Możliwość zmiżdżenia dłoni.

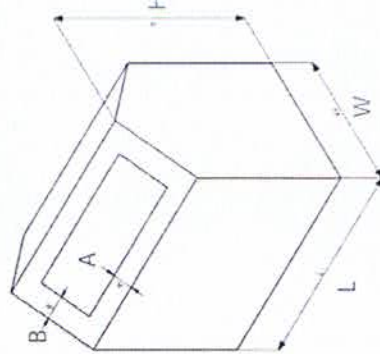


### Materiały łatwopalne

Moduły fotowoltaiczne nie powinny być stosowane w pobliżu urządzeń lub pomieszczeń, co do których są podejrzenia o możliwości wydzielania się lub gromadzenia się łatwopalnych pyłów lub gazów.



**Uwaga!** Przed rozpoczęciem montażu niezbędnym jest upewnienie się, czy podkonstrukcja nośna dachu spełnia normy pod kątem dopuszczalnego obciążenia (wymiary, stan eksploatacyjny, zużyciowy) oraz posiada odpowiedni rodzaj pokrycia dachowego (właściwy dla montowanego systemu) o stosownych cechach fizyczno-chemicznych. W razie jakichkolwiek wątpliwości zasięgnąć porady fachowego doradcy (np. statyka budowlanego, rzeczoznawcy). Należy również zwrócić uwagę na odpowiednie oddalenie płaszczyzny bocznej zestawu paneli od granicy dachu, ze względu na siłę ssącą wiatru i tworzenie się worków śnieżnych.



Wskazanie stref zwiększonych sił ssawnych wiatru określa się na podstawie podstawowych wymiarów budynku (rys.1), gdzie:

$A = L/10$  lub  $H/5$ ,  
 $B = W/10$  lub  $H/5$  (do określenia stref wybierac mniejszą wartość obliczeniową).

Rys 1. Podstawowe wymiary budynku/określenie stref zwiększonej siły ssącej wiatru.

**Uwaga!** Podłączenie instalacji musi być przeprowadzany wyłącznie przez wykwalifikowany personel, posiadający właściwe uprawnienia instalatorskie. Systemy montażowe Corab® mogą być użytkowane jedynie ze swoim pierwotnym przeznaczeniem, opisanym w niniejszej instrukcji zawierającej również informacje dotyczące konserwacji. Za szkody powstałe w wyniku nieprzestrzegania zaleceń niniejszej instrukcji montażu producent nie ponosi odpowiedzialności. Montaż wykonywać z zachowaniem zasad BHP i prac na wysokości.

Dla zapewnienia długoletniej pracy systemu fotowoltaicznego systemy nie mogą być montowane i użytkowane w obszarach, gdzie występuje duże zapylenie (pył, piasek) lub zanieczyszczenie środowiska powodujące powstawanie tzw. „kwaśnego” deszczu.



**Uwaga!** Współczynnik tarcia między pokryciem dachu i elementami systemu dla dachu płaskiego powinien wynosić minimum  $\mu > 0,5$ .

Treść niniejszej instrukcji montażowej jest zgodna ze stanem aktualnym w momencie dostarczenia instrukcji. Producent zastrzega sobie możliwość wprowadzania zmian nie pogarszających stanu technicznego oferowanych systemów.

### Ogólne wskazówki dotyczące montażu:

**Uwaga!** Przedstawione rysunki mają charakter wyłącznie poglądowy i przedstawiają przykładowy montaż zakupionego systemu. Rysunki mogą się nieznacznie różnić od otrzymanego przez Państwa zestawu!



Wykaz narzędzi potrzebnych do montażu:

- klucz imbusowy rozmiar 5,
- klucze płasko-oczkowe rozmiar 10,13 i 15 mm,
- wkrętarka z regulacją obrotów,
- końcówki/bity wkrętakowe krzyżowe PZ.



Moment siły dokręcania śrub podczas montażu:

- Kłemy środkowe i końcowe dokręcać z siłą 8,5 Nm,
- Śruby i nakrętki M6 dokręcać z siłą 8 Nm,
- Śruby i nakrętki M8 dokręcać z siłą 18 Nm,
- Śruby i nakrętki M10 dokręcać z siłą 36 Nm,
- Wkręty do drewna dokręcać na wolnych obrotach.



Liczba osób niezbędnych przy montażu:

- minimalnie 2 osoby.



Czas montażu:

- ok. 2 godzin.

## Konserwacja

Podczas napraw stosować tylko oryginalne części zamienn!

Stosowanie innych części zamiennych lub tańszych zamienników może prowadzić do poważnych szkód w mieniu lub zagrożenia dla zdrowia osób przebywających w pobliżu systemu PV! System Corab® jest to jednorodny i spójny zespół elementów.

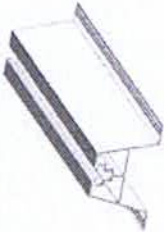







Konserwacja instalacji PV powinna przebiegać w kilku etapach przynajmniej raz na pół roku:

- sprawdzenie niezawodności mocowań i połączeń mechanicznych,
- sprawdzenie stanu i/lub ewentualnych uszkodzeń przewodów elektrycznych,
- stan szyby panelów PV (zabrudzenia, mechaniczne uszkodzenie)

Wizualna kontrola powinna odbywać się również regularnie w krótszych okresach czasu lub bezpośrednio po wystąpieniu anomalii pogodowych na danym terenie.



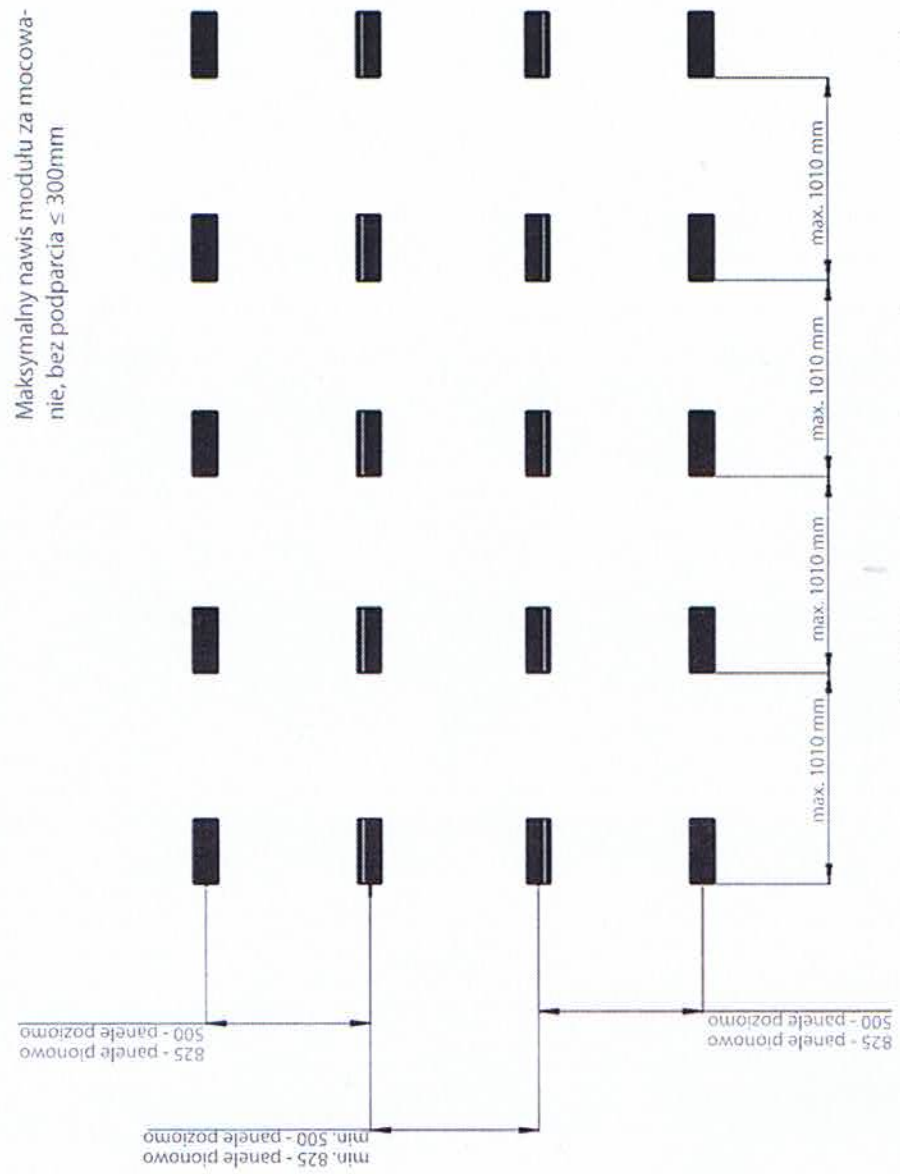
Zestawienie elementów montażowych

Rysunek poglądowy	Nr indeksu	Ilość	Uwagi
	Indeks: XPF-SM032 <b>Szyna montażowa trapezowa: SMT-68x330 AL</b> Materiał: aluminium Waga: 0,524 kg	10-montaż pionowo, 16-montaż poziomo	
	Indeks: M507 <b>Blachowkręt M6x25 DIN 7504 A2</b> Materiał: stal nierdzewna Waga: 0,0076 kg	60-montaż pionowo, 96-montaż poziomo	
	Indeks: M547 <b>Nakrętka młotkowa M8 (28/15)</b> Materiał: stal nierdzewna Waga: 0,007kg	10-montaż pionowo, 16-montaż poziomo	
	Indeks: Y_KK007 KK AL <b>Klema końcowa</b> Materiał: aluminium Waga: 0,064kg	4	
	Indeks: XPF-KL010 <b>Klema środkowa KS AL</b> Materiał: aluminium Waga: 0,015 kg	6	
	Indeks: M681 <b>Śruba imbusowa M8x50 DIN 912 A2</b> Materiał: stal nierdzewna Waga: 0,0240 kg	6	Do klemy środkowej *w zależności od zastosowanych paneli możliwa również śruba: M8x45, M8x55, M8x60
	Indeks: M485 <b>Śruba imbusowa M8x20 DIN 912 A2</b> Materiał: stal nierdzewna Waga: 0,0129 kg	4	Do klemy końcowej
	Indeks: M484 <b>Podkładka M8 DIN 125</b> Materiał: stal nierdzewna Waga: 0,0015kg	4	

Opis montażu przykładowego zestawu

[1]

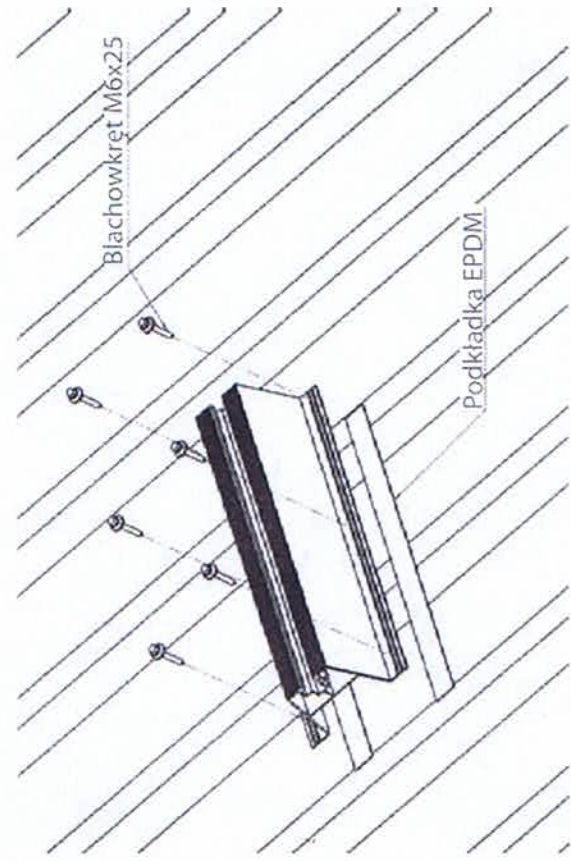
Przed przystąpieniem do właściwego montażu należy określić ideowy plan umieszczenia paneli na szynach montażowych. Ideowy plan zakłada określenie miejsca położenia szyn montażowych (rys.2) i myślowego usytuowania na nich paneli wraz z klemami montażowymi.



Rys.2. Ideowy plan rozmieszczenia szyn montażowych i paneli PV

[2]

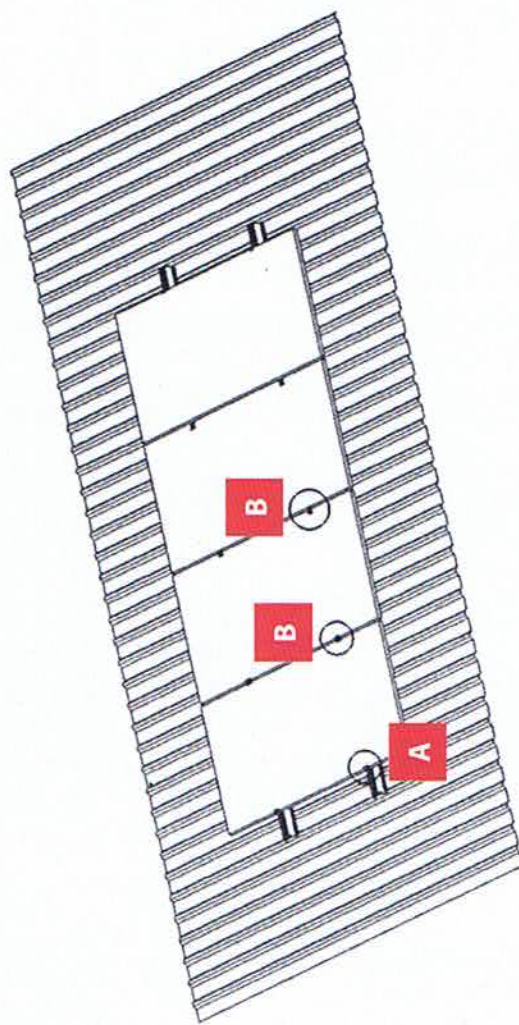
Montaż Szyn montażowych SMT-68x330 AL. Na połaci dachowej wyznaczyć punkty montażu szyn. W wyznaczonych miejscach zamontować szyny montażowe SMT-68x330 AL za pomocą blachowkrętów 6x25 (M507) (rys.3).



Rys. 3. Montaż wsporników konstrukcyjnych systemu Corab

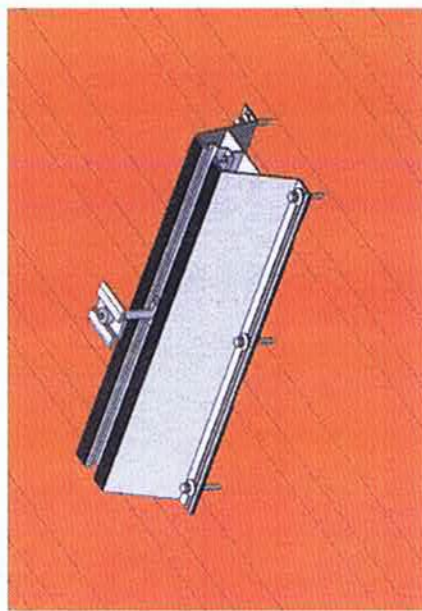
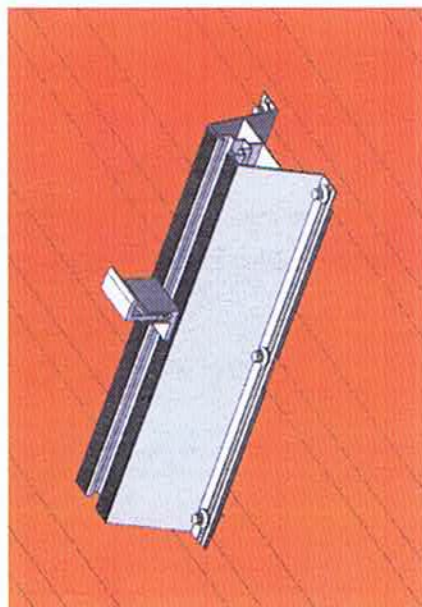


[3] Na zamontowanych szynach XPF\_SM032 mocujemy wstępnie klemy: końcowe i środkowe (rys.4).



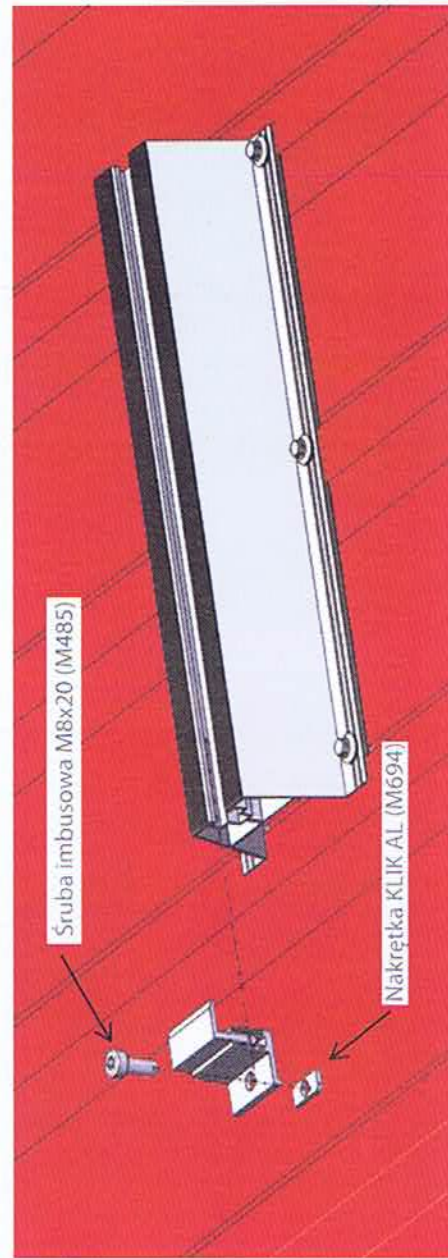
A

B

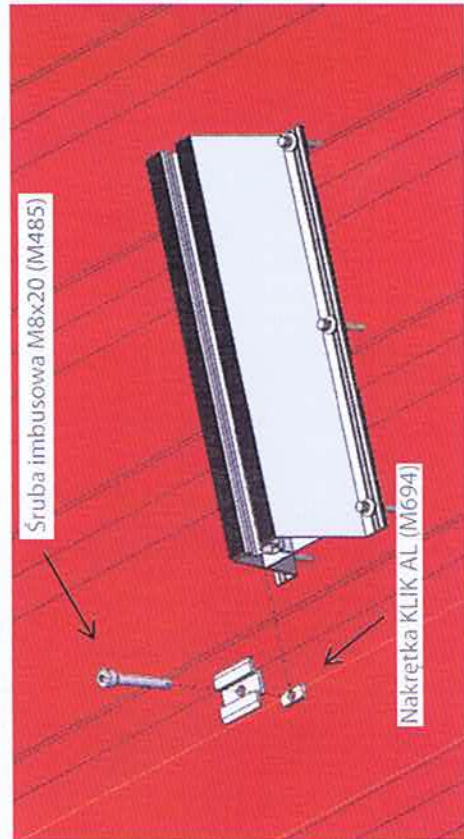


Rys.4. Montaż klem końcowych i środkowych systemu Corab

[4] Na szynach kładziemy pierwszy, skrajny panel i trzymając go montujemy klemy końcowe KK AL. (rys 5). Następnie wstępnie montujemy klemy środkowe KS AL nie skręcając ich (rys.6). Zakładamy następnie kolejny panel i skręcamy panele klemami środkowymi.



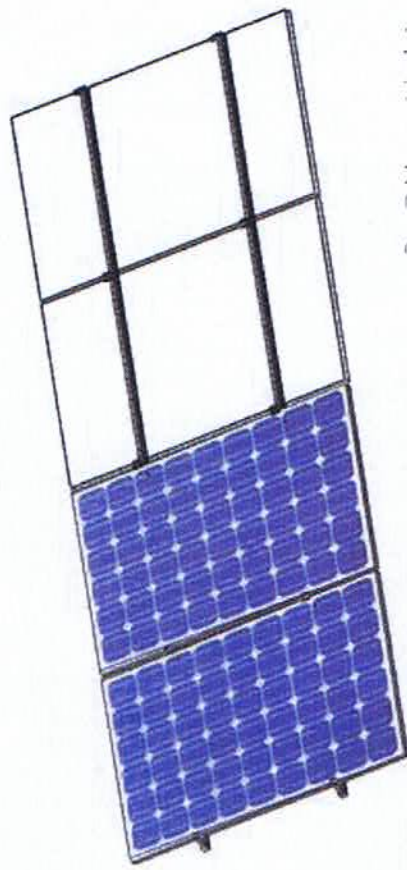
Rys.5 Montaż klemy końcowej



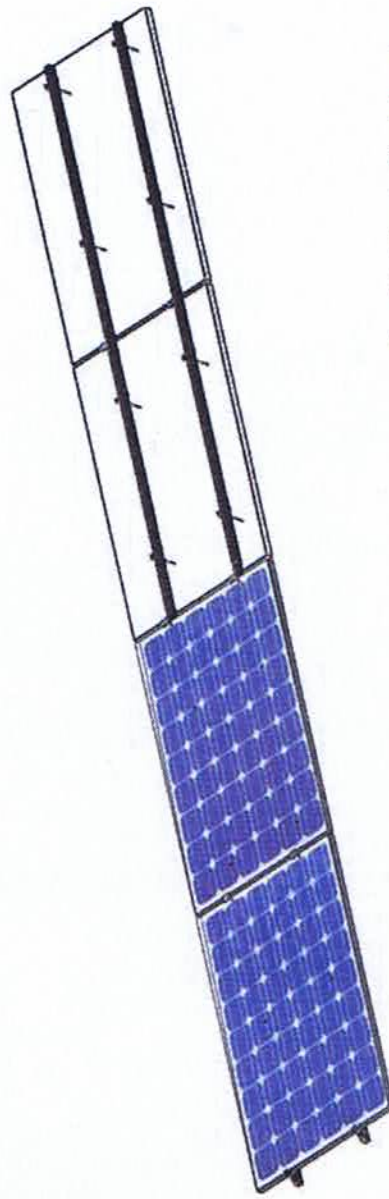
Rys.6 Montaż klemy środkowej:  
a-widok rozstrzelony,  
b-widok po zmontowaniu

[5]

Czynność powtarzamy aż do zamontowania wszystkich paneli w rzędzie. Kończąc ostatni panel również przy pomocy klemy końcowej (rys.7 i rys. 8).



Rys.7 Montaż kolejnych paneli pionowo



Rys.11. Montaż kolejnych paneli