PPJT TOPOLSKI
Janusz Topolski
16-001 KLEOSIN ul. Tuwima 17 tel. 0-604-508-256

DOKUMENTACJA TECHNICZNA
Instalacja PV na potrzeby modernizacji energetycznej Zespołu Szkół Katolickich – Sekcja 2

Branża: INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Inwestor: Zespół Szkół Katolickich im. Matki Bożej Miłosierdzia w Białymstoku
ul. Kościelna 3 Białystok , 15-087
Dz. nr 1455/1, 1455/3

Obiekt: Zespół Szkół Katolickich im. Matki Bożej Miłosierdzia w Białymstoku
ul. Kościelna 3 Białystok , 15-087
Dz.nr 1455/1, 1455/3

Projektant: mgr inż. Janusz Topolski
Upr. Bł/5/01

Białystok 09.03.2017r

SPIS TREŚCI:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA 3

2. SKRÓCONY OPIS PRZEDSIĘWZIĘCIA..... 4

3. OPIS CZĘŚCI FOTOWOLTAICZNEJ 5

4. WYTRZYMAŁOŚĆ KONSTRUKCJI DO MONTAŻU INSTALACJI 5

5. INSTALACJE ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ..... 5

6. OBLICZENIA PLANOWANEJ PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ: .. 9

7. OSZACOWANIE MOŻLIWYCH OSZCZEĘDNOŚCI W ZUŻYCIU ENERGII ELEKTRYCZNEJ PO ZAMONTOWANIU ELEKTROWNI SŁONECZNEJ ... 9

8. KOSZTY EKSPLOATACYJNE I ODTWORZENIOWE ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ 9

9. OBLICZENIA TECHNICZNE 10

10. WYŁĄCZENIE POŻAROWE I AWARYJNE..... 10

11. PODSTAWA PRAWNA WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH 11

12. PODSTAWA PRAWNA PRZYŁĄCZENIA DO SIECI DYSTRYBUCYJNEJ 11

13. KLAUZULA O ZASTOSOWANYCH MATERIAŁACH 11

14. UWAGI KOŃCOWE 12

15. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA 13

16. ZAŁĄCZNIKI 16

17. RYSUNKI TECHNICZNE SZT. 3 16

Rys.	IE01	PLAN ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW INSTALACJI ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ
Rys.	IE02	SCHEMAT PODŁĄCZENIA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ W CZĘŚCI PRZEZNACZONEJ DO CELÓW GRZANIA WODY

1. Podstawa opracowania

- Informacje Inwestora
- Obowiązujące przepisy i normy:
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane Dz. Ust. nr 89, poz. 414 z 1994 r z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r.– Prawo Energetyczne. Dz. Ust.z 2012r. poz. 1059 oraz z 2013r. poz. 984
- U7stawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, Dz.U. 2015 poz. 478
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego Dz.U. 2007 nr 93 poz. 623,
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych ,jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. Ust. Nr 33, poz. 270 , z 2003r ,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. Ust. Nr 47, poz. 401 , z dnia 2003 r,
- PN – IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza,
- Polska Norma PN-E-83017 - Systemy fotowoltaiczne przetwarzania energii słonecznej. Terminologia i symbole.
- Polska Norma PN-HD 60364-7-712 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

2. Skrócony opis przedsięwzięcia

2.1. Przedmiot i zakres opracowania:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest:
Instalacja PV na potrzeby modernizacji energetycznej Zespołu Szkół Katolickich – Sekcja 2

Zakres opracowania obejmuje:

- Urządzenia związane z elektrownią fotowoltaiczną
  - Panele fotowoltaiczne
  - Falowniki
  - Połączenia kablowe DC
  - Połączenia kablowe AC
  - System nadzoru elektrowni
  - Instalacja odgromowa
- Analiza produktywności elektrowni

2.2. Charakterystyka układu

- Numer przyłącza / punktu poboru energii 0000001453_00
- napięcie znamionowe 400V
- moc przyłączeniowa 35kW
- moc elektrowni fotowoltaicznej DC $P_{inst.}$ 29,12kW
- zużycie energii elektrycznej przez Odbiorcę 42,718MWh/rok
- produkcja energii średnioroczna w pierwszym roku pracy elektrowni 25,00MWh/rok
- zakładany spadek sprawności instalacji -0,7%/rok
- zakładana moc instalacji w pierwszym roku 97% $P_{inst.}$
- wskaźnik wykorzystania energii elektrycznej przez Odbiorcę na potrzeby własne 90%
- układ sieciowy TN-C-S
- dodatkowy system ochrony od porażeń elektrycznych samoczynne wyłączenie w układzie TN-C-S i izolacja dodatkowa.

2.3. Opis ogólny

Przedmiotem opracowania jest elektrownia fotowoltaiczna przeznaczona do produkcji energii elektrycznej pracującej równolegle z siecią dystrybucyjnej energetyki zawodowej. Produkowana energia elektryczna będzie wykorzystana na potrzeby własne, nadwyżka produkcji oddawana będzie do sieci dystrybucyjnej.

Zasada działania elektrowni bazuje na bezpośredniej przemianie energii promieniowania słonecznego w prąd stały i napięcie stałe, wytwarzane w modułach fotowoltaicznych, złożonych z ogniw słonecznych. Prąd stały jest następnie zamieniany na prąd zmienny i napięcie zmienne 230/400V i częstotliwości 50Hz.

3. Opis części fotowoltaicznej

Zastosowane elementy elektrowni:

- Panele fotowoltaiczne - Selfa DH-60P 270– 108 sztuk
- Falownik – ABB Trio 27.6-TL-OUTD S2X – 1 sztuk
- Montaż na konstrukcjach stalowych, panele w orientacji pionowej, montowane pod kątem 25 stopni do poziomu, konstrukcje bez osłon z obciążnikami betonowymi bezinwazyjne – CORAB XFS_PB017

4. Wytrzymałość konstrukcji do montażu instalacji

Niniejsze opracowanie nie obejmuje sprawdzenia wytrzymałości konstrukcji Obiektu na którym mają być zamontowane dobrane urządzenia. Należy sprawdzić zgodność konstrukcji Obiektu z obowiązującymi normami dot. wytrzymałości konstrukcji budowlanych. Należy sporządzić ekspertyzę konstrukcyjną Obiektu przez Konstruktora posiadającego wymagane uprawnienia budowlane.

Dane do ekspertyzy konstrukcyjnej: Obciążenie dachu elektrownią fotowoltaiczną (ilość i rozmieszczenie paneli na podst. niniejszej dokumentacji).

Dach płaski: Masa panelu: ~18kg, masa konstrukcji: ~5,5kg na panel; masa obciążenia 56kg na panel; Obciążenie dachu pod panelami fotowoltaicznymi:~53kg/m^2

5. Instalacje elektrowni fotowoltaicznej

Planuje się budowę elektrowni fotowoltaicznej pracującej równolegle z siecią Dystrybutora energii elektrycznej produkującą energię na potrzeby własne Obiektu z możliwością oddawania nadwyżki energii wyprodukowanej do sieci.

5.1. Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne zamontowane zostaną na konstrukcjach tworzących rzędy kolektorów. Panele połączone zostaną przewodami dedykowanymi DC w układy obwodów, układy obwodów podłączone będą do falowników. Połączenia pomiędzy obwodami DC i falownikami wykonać przez zainstalowane w falownikach rozłączniki i ochronniki przeciwprzepięciowe. Przy prowadzeniu przewodów DC zwrócić uwagę na wspólne ułożenie „+" i „-„ w celu uniemożliwienia występowania pętli masowych. Na dachu przewody prowadzić w korytkach FeZn z pokrywą.

5.2. Mocowanie modułów

Elektrownia fotowoltaiczna składać się będzie z modułów umocowanych na stelażach, które zapewniają stabilne ustawienie pod odpowiednim kątem. Stelaże wykonane zostaną jako konstrukcja stalowa ocynkowana zimnogięta.

Do stelaży mocowane będą stalowe profile ocynkowane zimnogięte lub profile aluminiowe, na których zamontowane zostaną moduły fotowoltaiczne. Konstrukcje pod ułożenie – jeden panel pionowo. Montaż konstrukcji zgodnie z DTR konstrukcji – zał. 4 do niniejszej dokumentacji.

Konstrukcja wsporcza (stelaż) spełniające wymagania normy PN-EN 1991 Oddziaływania na konstrukcje - Obciążenie śniegiem, Oddziaływania wiatru. Nale-

ży stosować typowe konstrukcje wsporcze pod systemy fotowoltaiczne przebadane przez producentów np.: Corab .

5.3. Falownik

Falownik będzie montowany na parterze budynku obok rozdzielnicy głównej i RPV, z zachowaniem odległości od krawędzi urządzenia wymaganych przez Producenta do celów zapewnienia optymalnych warunków wentylacji, na wysokości zapewniającej dogodny dostęp dla personelu serwisującego.

Moduły podłączone zostaną do falownika przewodem solarnym FLEX-SOL i wtykami typu PV-KST4 / PV-KBT4 firmy Multi-Contact.

Odległości montażowe –800mm od dołu, 400mm po bokach, 400mm od góry. (zgodnie z wymaganiami DTR Producenta)

Ustawienie zespołu zabezpieczeń w falowniku (grid-code): Germany/Poland

5.3.1. Zabezpieczenia elektroenergetyczne

Elektrownia zostanie wyposażona w układ zabezpieczeń elektroenergetycznych reagujących na nieprawidłowe parametry współpracy z siecią elektroenergetyczną.

Układ zabezpieczeń podstawowych w falownikach obejmujący następujące zabezpieczenia:

- zabezpieczenie nadnapięciowe „U>” – do detekcji pracy wyspowej elektrowni;
- zabezpieczenie podnapięciowe „U<" – do detekcji pracy wyspowej elektrowni;
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe „f>” – do detekcji pracy wyspowej elektrowni;
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe „f<" – do detekcji pracy wyspowej elektrowni;
- zabezpieczenie różnicowe typu uniwersalnego wykrywający przepływ składowej stałej po stronie AC falownika w przypadku uszkodzenia;

5.4. Połączenia kablowe falowników

Od rozdzielnicy głównej do rozdzielnicy RPV 0,4kV i z rozdzielnicy RPV 0,4kV do falownika zostaną poprowadzone linie kablowe odpowiednio YKY 5x16mm i YKY 5x10mm zgodnie z rys. IE01. Na odcinku RG-RPV kabel prowadzić podtynkowo lub w kanale instalacyjnym, na odcinku RPV-falownik kabel prowadzić podtynkowo lub w kanale instalacyjnym, przejście pionowe w pomieszczeniu magazynu/rozdzielni w kanale instalacyjnym PVC 40x60mm.

Kable DC zostaną poprowadzone w korytkach kablowych FeZn z pokrywą. Przejście przez strop wykonać należy w formie rury HDPE 70mm odpornej na UV wyprowadzonej przez strop lub ścianę. Rurę wyprowadzić w sposób uniemożliwiający przedostawanie się wody – w postaci „fajki”. Rurę wprowadzić bezpośredni do pomieszczenia magazynu/rozdzielni na ścianę na której montowany będzie falownik i rozdzielnica RPV

W rozdzielnicy RPV falownik ma własne pole z zabezpieczeniem nadprądowym S303 C63A. Maksymalny prąd wyjściowy falownika jest ograniczany elektronicznie.

5.5. Rozdzielnica RPV

Rozdzielnica RPV w wykonaniu natynkowym umieszczona obok rozdzielnicy głównej w pomieszczeniu magazynu/rozdzielni. Przewiduje się w niej montaż rozłącznika falowników , zabezpieczeń nadprądowych falowników, ochronników przeciwprzepięciowych, i układu pomiaru energii elektrycznej wyprodukowanej brutto.

Rozdzielnica na prąd znamionowy 63A, IP55, II klasa izolacji. Zasilanie od dołu, odpływy do dołu.

5.6. Układy pomiarowe energii elektrycznej

5.6.1. Układ pomiaru energii elektrycznej rozliczeniowy

W istn. złączu kablowym zintegrowanym z tablicą pomiarową ZK+TL istnieje rozliczeniowy układ pomiaru energii elektrycznej. Układ wymagać będzie montażu licznika energii dwukierunkowego. Licznik w dostawie Operator Sieci Energetyki Zawodowej (PGE Dystrybucja S.A.)

5.6.2. Układ pomiaru energii elektrycznej produkowanej brutto

W rozdzielni elektrowni słonecznej (na zaciskach generatora PV), przewidziano lokalizacje układu pomiaru energii elektrycznej produkowanej brutto. Zamontowany on zostanie wydzielonej części rozdzielnicy RPV wyposażonej w licznik oraz urządzenia pomocnicze do pomiaru energii wyprodukowanej brutto.

Układ przeznaczony do celów rozliczeń z Urzędem Skarbowym (podatek akcyzowy od produkcji energii elektrycznej)

5.7. Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim przyjęto zastosowanie izolacji części czynnych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego realizowane przez bezpieczniki z wkładkami topikowymi, wyłączniki elektromagnetyczne i różnicowoprądowe, oraz drugą klasę izolacji.

Po zamontowaniu rozdzielnicy i podłączeniu odbiorników należy sprawdzić skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa).

Jako ochronę dodatkową po stronie DC elektrowni fotowoltaicznej zastosować drugą klasę izolacji.

5.8. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zastosowano zintegrowaną ochronę przeciwprzepięciową. Zamontować ochronniki klasy I+II w rozdzielnicy instalacji fotowoltaicznej RPV w torze prądowym. Falownik i ogniwa fotowoltaiczne ochronić po stronie DC ochronnikami przeciwprzepięciowymi dedykowanymi do instalacji PV na napięcie 1000VDC (w rozdzielnicach ochronników DC w miejscu wejścia przewodów DC do budynku). Ochronniki na torach sygnałowych nie są wymagane ze względu na prowadzenie ich wewnątrz budynku i długość <20m.

5.9. Instalacja połączeń wyrównawczych

Zaciski uziemiające w falownikach należy połączyć kablem YKYżo 1x10mm

w celu wyrównania potencjału z szyną wyrównawczą w rozdzielnicy RPV.

5.10. Instalacja odgromowa

Zamontowane panele fotowoltaiczne wymagają ochrony odgromowej zgodnie z normą PN-EN 62305.

Klasa ochrony:	III
Promień toczącej się kuli:	45m

Przewiduje się ochronę odgromową paneli przed bezpośrednim uderzeniem pioruna poprzez zamontowanie na południowych krawędziach konstrukcji wsporczej iglic odgromowych z drutu FeZn ø8mm sięgających ~1m ponad krawędź panelu oraz połączenie konstrukcji do instalacji odgromowej drutem FeZn ø8mm.

5.11. System dozoru i sterowania instalacji elektrycznej

5.11.1. Transmisja danych z falownika

Dla celów zbierania danych o pracy falowników i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, falownik wyposażony będzie w moduł komunikacyjny Ethernet. Magistrala komunikacyjna wykonana zostanie kablem ekranowanym FTPw 4x2x0,5 kat. 5. Przewód sprowadzić do punktu GPD (miejsce wskazane przez Inwestora). Falownik zostanie dodatkowo wyposażony w kartę łączności bezprzewodowej Wi-Fi.

5.12. Rejestracja i przesył danych

Gromadzenie danych odbywać się będzie w pamięci wewnętrznej falownika lub na serwerze zdalnym. Dane do analizy muszą być zgrywane z urządzenia lokalnie, lub zdalnie poprzez sieć LAN.

5.13. Uwagi wykonawcze

Na końcówkach kabli modułów fotowoltaicznych może występować napięcie stałe do 1000VDC.

Z tego względu przy podłączaniu paneli należy zachować szczególną ostrożność. Połączenia wtyków należy wykonywać trzymając za części plastikowe. Niedopuszczalne jest oprawianie wtyków panelu, gdy drugi koniec jest podłączony do innego panelu.

Do prac elektrycznych należy używać tylko narzędzi izolowanych z odpowiednim oznaczeniem i oryginalnej zaciskarki do wtyków typu MC.

Bezwzględnie nie wolno wykonywać prac przyłączeniowych w czasie opadów deszczu lub przy zawilgoconych przewodach / wtykach.

6. Obliczenia planowanej produkcji energii elektrycznej:

Ilość wyprodukowanej energii elektrycznej na podstawie symulacji w oprogramowaniu dedykowanym (Valentin PV*Sol)

- Moc elektrowni fotowoltaicznej: 29,12kW
- Maksymalna ilość wyprodukowanej energii elektrycznej (w pierwszym roku pracy elektrowni fotowoltaicznej) 25,00MWh/rok

7. Oszacowanie możliwych oszczędności w zużyciu energii elektrycznej po zamontowaniu elektrowni słonecznej

Szczegółowe zestawienie: zał. 2 niniejszego opracowania

- Ilość energii elektrycznej wykorzystanej na potrzeby własne: 22,5MWh/rok
- Ilość energii elektrycznej wprowadzonej do sieci: 2,5MWh/rok

8. Koszty eksploatacyjne i odtworzeniowe elektrowni fotowoltaicznej

Szacunkowe koszty eksploatacyjne elektrowni fotowoltaicznej w ujęciu rocznym

- Przegląd, oględziny, pomiary elektryczne: ~750zł/ 5 lat
- Ubezpieczenie: ~300zł/rok
- Koszt akcyzy: ~60zł/rok

Szacunkowe koszty odtworzeniowe elektrowni fotowoltaicznej w cyklu 15to-letnim

- Wymiana paneli: 4 szt. – 2000zł
- Naprawa falownika – uszkodzenie elektroniki sterującej: 1 kpl. – 2000zł

9. Obliczenia techniczne

9.1. Bilans mocy elektrowni fotowoltaicznej

Panele fotowoltaiczne przyjęte do obliczeń:
Selfa DH-60P 270W

Moc pojedynczego panelu:	0,270kW
Ilość paneli:	108 szt
Moc zainstalowana:	**108x0,27=29,12kW**

9.2. Obliczenia instalacji.

Obliczenia techniczne dotyczą sprawdzenia doboru przewodów, kabli i zabezpieczeń.
Przeprowadzono następujące obliczenia:

- prąd obliczeniowy szczytowy obwodu
- sprawdzenie obciążalności kabli i dobór zabezpieczeń
- prąd zwarcia 1-fazowego i sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (samoczynne wyłączenie)
- sprawdzenie dopuszczalnych spadków napięcia

Obliczenia potwierdzają prawidłowy dobór kabli.

9.3. Wyniki obliczeń.

- Prądy szczytowe obwodów nie przekraczają wartości znamionowych zabezpieczeń i obciążalności długotrwałej przewodów.
  Wielkości zabezpieczeń zapewniają prawidłową ochronę przewodów.
- Przekroje przewodów są większe od minimalnych wymaganych z punktu obciążalności zwarciowej.
- Samoczynne wyłączenie zasilania dla rozdzielnic i odbiorników jest spełnione przy dobranych zabezpieczeniach i obliczonej impedancji pętli zwarcia Z_s.

10. Wyłączenie pożarowe i awaryjne

Obiekt posiada istniejący układ wył. p.poż. Układ nie wymaga modernizacji - wyłączenie elektrowni po stronie AC następuje w wyniku wyłączenia napięcia AC na falowniku. Zaprzestanie generacji prądu po stronie AC zrealizowano z wykorzystaniem istn. wyłącznika przeciwpożarowego prądu.

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

UWAGA 1: napięcie DC w odcinku instalacji fotowoltaicznej od paneli fotowoltaicznych do inwertera będzie utrzymywane. (do 1000VDC)

UWAGA 2: wykonanie i uruchomienie instalacji należy zgłosić do odpowiedniej komendy PSP (KP PSP w Białymstoku).

UWAGA 3: Do gaszenia pożaru zaleca się zastosowanie wytycznych z niemieckiej normy VDE 0132:2008 „Gaszenie pożarów w instalacjach elektrycz-

nych lub w ich pobliżu". Norma określa odległości bezpieczeństwa dla służb ratowniczych, które powinny pomóc im uniknąć ryzyka porażenia prądem, gdy znajdują się blisko części pod napięciem podczas gaszenia pożaru, w tym potencjalnie uszkodzonego systemu fotowoltaicznego. W przypadku instalacji fotowoltaicznej o maksymalnym napięciu do 1,5kV, zaleca się minimalną bezpieczną odległość 1 m, jeśli gasi się pożar za pomocą rozpylonego strumienia wody i 5 m przy użyciu ciągłego strumienia wody.

11. Podstawa prawna wykonywania robót budowlanych

Zgodnie z art. 29 pkt 2. oraz Art. 30 Ustawy Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994 wraz ze zmianami dodanymi przez art. 2 pkt 2 ustawy z dnia 26 lipca 2013r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne (Dz. U. poz. 984 z roku 2013) zamierzenie budowlane polegające na montażu pomp ciepła, urządzeń fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej do 50kW oraz wolnostojących kolektorów słonecznych nie wymaga pozwolenia na budowę ani zgłoszenia robót budowlanych.

12. Podstawa prawna przyłączenia do sieci dystrybucyjnej

Zgodnie z art. 7 pkt 8d4. Ustawy Prawo Energetyczne z dn. 10 kwietnia 1997 tekst ujednolicony na dzień opracowania projektu: „ W przypadku gdy podmiot ubiegający się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej jest przyłączony do sieci jako odbiorca końcowy, a moc zainstalowana mikroinstalacji, o przyłączenie której ubiega się ten podmiot, nie jest większa niż określona w wydanych warunkach przyłączenia, przyłączenie do sieci odbywa się na podstawie zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji, złożonego w przedsiębiorstwie energetycznym, do sieci którego ma być ona przyłączona, po zainstalowaniu odpowiednich układów zabezpieczających i układu pomiarowo rozliczeniowego. W innym przypadku przyłączenie mikroinstalcji do sieci dystrybucyjnej odbywa się na podstawie umowy o przyłączenie do sieci. Koszt instalacji układu zabezpieczającego i układu pomiarowo-rozliczeniowego ponosi operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego.

Po wykonaniu Instalacji należy zgłosić ten fakt do PGE Dystrybucja S.A. zgodnie z wymaganym przez Operatora wzorem Zgłoszenia jako że moc elektrowni wynosi 28,08kW i jest równa od mocy zamówionej równej 35kW

13. Klauzula o zastosowanych materiałach

Dobrane w projekcie urządzenia i materiały ze wskazaniem konkretnych producentów zostały przyjęte celem rzetelnego opracowania projektu umożliwiające jego jednoznaczne odczytanie (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. z dnia 20 lipca 2003r.) Celem nie jest ograniczanie konkurencji. Projektant oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych materiałów i urządzeń niż zaprojektowane pod warunkiem, iż zastosowane materiały i urządzenia będą miały parametry takie jak przyjęte w obliczeniach lub pokazane na rysunkach. Obliczenia produkcji energii przeprowadzone są dla urządzeń podanych w niniejszej dokumentacji.

14. Uwagi końcowe

1. Całość robót instalacyjno - montażowych wykonać zgodnie z Normami PN-IEC 60364-xx-xxx i Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dział 4 Rozdział 8 „Instalacje elektryczne”
2. Prace w pobliżu i na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych wykonywać po wyłączeniu, uziemieniu i dopuszczeniu do pracy pod nadzorem upoważnionych pracowników Inwestora.
3. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami ze szczególnym uwzględnieniem wymagań BHP.
4. Przed odbiorem technicznym i uruchomieniem urządzeń pozostających w eksploatacji odbiorcy należy opracować i Instrukcję ruchu i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci odbiorczej. Instrukcję przygotowuje wykonawca robót elektrycznych.
5. Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji wykonawca obowiązany jest dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą,
   a w szczególności:
   - dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami,
   - protokół badań rezystancji izolacji,
   - protokół badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
   - certyfikaty lub deklaracje zgodności wydane dla wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych,
   - Instrukcję ruchu i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci odbiorczej

15. Informacja Dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia

Branża: INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Inwestor: Zespół Szkół Katolickich im. Matki Bożej Miłosierdzia w Białymstoku
ul. Kościelna 3 Białystok , 15-087
Dz. nr 1455/1, 1455/3

Obiekt: Zespół Szkół Katolickich im. Matki Bożej Miłosierdzia w Białymstoku
ul. Kościelna 3 Białystok , 15-087
Dz. nr 1455/1, 1455/3

Projektant: mgr inż. Janusz Topolski
Upr. Bł/5/01

15.1. Zakres Robót

1. Montaż Mikroinstalacji Fotowoltaicznej
2. Montaż urządzeń nN – 0,4kV
3. Montaż urządzeń nN – 1,0kV DC
4. Linie kablowe nN - 0,4kV
   Kolejność prowadzenia prac:
   a) przygotowanie miejsca pracy,
   b) wykopy pod kabel,
   c) ułożenie kabla,
   d) zasypywanie rowu kablowego,
   e) podłączenia.

15.2. Istniejące obiekty budowlane

- Istniejące linie kablowe,
- Istniejące stacje transformatorowe,
- Drogi publiczne.

15.3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- Rozdzielnie elektryczne w istniejących stacjach elektroenergetycznych,
- Istniejące linie elektroenergetyczne,
- Sieć telekomunikacyjna,
- Sieć wodociągowa,
- Drogi publiczne.

15.4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

- Ryzyko upadku z wysokości ponad 2m podczas prac montażowych przy budowie instalacji elektrycznych,
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji elektrycznych,
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym przy podłączaniu istniejących kabli i przewodów,
- Uszkodzenie wodociągu,
- Potrącenie przy prowadzeniu prac w pasie drogowym,

15.5. Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac należy zapoznać pracowników z zagrożeniami wyszczególnionymi w punktach 3 i 4, oraz udzielić instruktażu z zakresu prowadzonych robót włącznie z wykonaniem wpisu do dziennika bud.

15.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych

- Zaleca się organizowanie stanowiska pracy zgodnie z przepisami

i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,

- Należy zapewnić pracownikom odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej oraz dopilnować, aby te środki były stosowane zgodnie z przeznaczeniem,
- Zaleca się wykonywanie prac przy urządzeniach elektrycznych wyłączonych spod napięcia oraz zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia. Prace prowadzone w pobliżu kabla energetycznego wykonywać ręcznie pod nadzorem pracownika Zakładu Energetycznego,
- Prowadzenie prac w obrębie pasa drogowego wymaga przestrzegania zaleceń zawartych w „Projekcie Organizacji Ruchu".

Projektant: Janusz Topolski
Upr. nr BŁ/5/01

16. Załączniki

zał. nr 1. Zaświadczenie o przynależności do PIIB i kopia uprawnień projektanta,
zał. nr 2. Karta katalogowa panelu fotowoltaicznego
zał. nr 3. Karta katalogowa falownika
zał. nr 4. Karta katalogowa konstrukcji wsporczej

17. Rysunki techniczne szt. 2

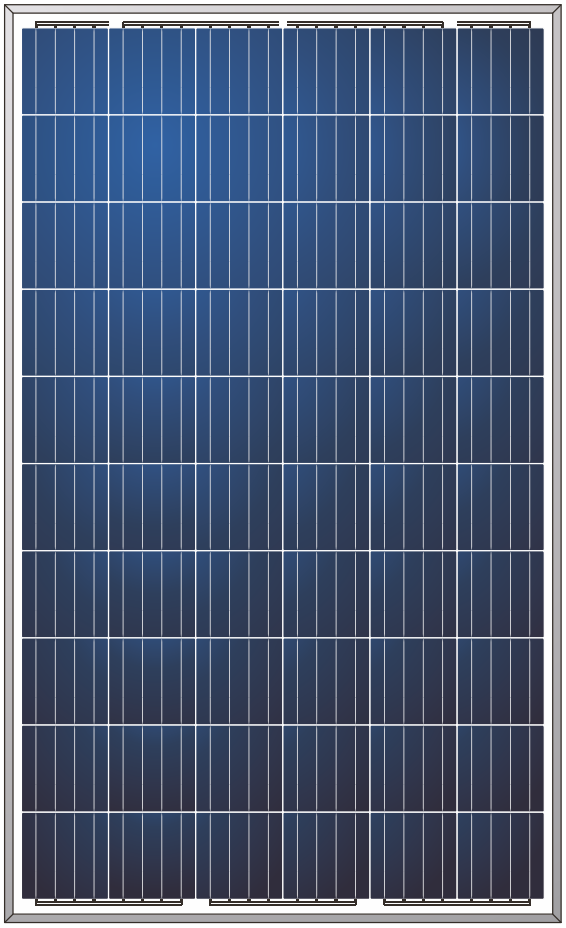
Rys.	IE01	PLAN ZEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ
Rys.	IE02	SCHEMAT PODŁĄCZENIA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ

Moduły PV

SELFA GE S.A.
ul. Bieszczadzka 14
71-042 Szczecin
Tel. +48 91 8146 300
Fax +48 91 8146 354
E-mail: info@selfa-pv.com
www.selfa-pv.com

Moduł fotowoltaiczny DH-60P

Polikrystaliczny



O nas

- 85-lat doświadczenia w produkcji.
- Działalność firmy w dwóch branżach:
  - Producent Elementów Grzejnych od 1932 roku
  - Producent Modułów Fotowoltaicznych od 2012 roku
- Dywersyfikacja branżowa gwarantuje stabilne, długofalowe i bezpieczne relacje biznesowe
- Ponad 200 pracowników zatrudnionych w działach produkcji, R&D, sprzedaż, logistyka, wsparcie techniczne
- Wykorzystujemy najnowsze technologie produkcji, m.in.:
  - bezdotykowe lutowanie ogniw gorącym powietrzem
  - laminacja w warunkach wysokiej próżni
  - automatyczny system potrójnej kontroli wizyjnej

Cechy naszych produktów

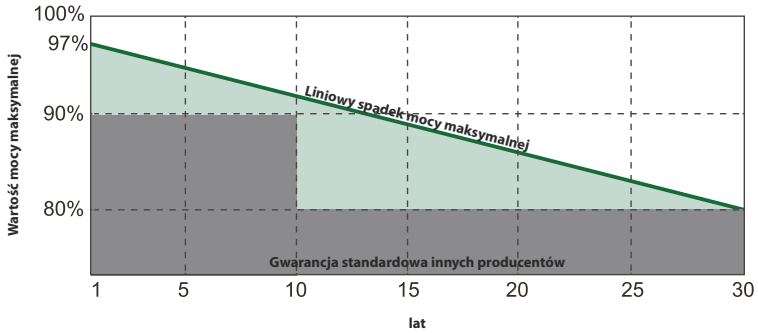
- Podwyższone parametry wytrzymałości mechanicznej
- Wysoka wydajność dzięki zastosowaniu technologii AR (szkło antyrefleksyjne)
- Ułatwione samooczyszczanie powierzchni modułu dzięki technologii SELF-C
- Zredukowany wpływ temperatury na parametry pracy
- Spełnione najwyższe europejskie wymogi jakościowe, potwierdzone certyfikatami TÜV
- 100% kontrola jakości i materiały zatwierdzone przez SELFA, wyprodukowane przez Jiangsu Dehui Solar Power Co., Ltd
- 30-letnia liniowa gwarancja mocy
- 100% podwójna inspekcja EL

AR antireflex glass | **PID** free | **SELF-C** technology | **LINE** warranty

Gwarancja:

Liniowy spadek mocy maksymalnej:
1 rok (97% mocy maksymalnej);
25 lat (83% mocy maksymalnej)
30 lat (80% mocy maksymalnej);

12 lat gwarancji na wady ukryte produktu.



POLSKI PRODUCENT MODUŁÓW PV

Dystrybutor inwerterów Fronius Afore solaredge

Specyfikacja techniczna

DH-60P

Typ modułu		DH-60P-265	DH-60P-270	DH-60P-275	DH-60P-280
Moc nominalna (-0;+5W)	P_{mpp} [W]	**265**	**270**	**275**	**280**
Napięcie obwodu otwartego	V_{oc} [V]	37,95	38,17	38,38	38,60
Napięcie mocy maksymalnej	V_{mpp} [V]	30,92	31,13	31,34	31,55
Prąd zwarcia	I_{sc} [A]	9,11	9,18	9,29	9,40
Natężenie prądu mocy maksymalnej	I_{mpp} [A]	8,57	8,67	8,77	8,87
Sprawność	[%]	16,21	16,51	16,82	17,13
Ilość diod bypass	[szt.]	3			
Stopień ochrony puszki przyłączeniowej	[-]	IP67			
Specyfikacja szkła	[-]	3,2mm; pryzmatyczne; hartowane / AR-antyrefleks w strukturze szkła			
Masa całkowita	[kg]	18			
Konektory		w pełni kompatybilne z MC4			

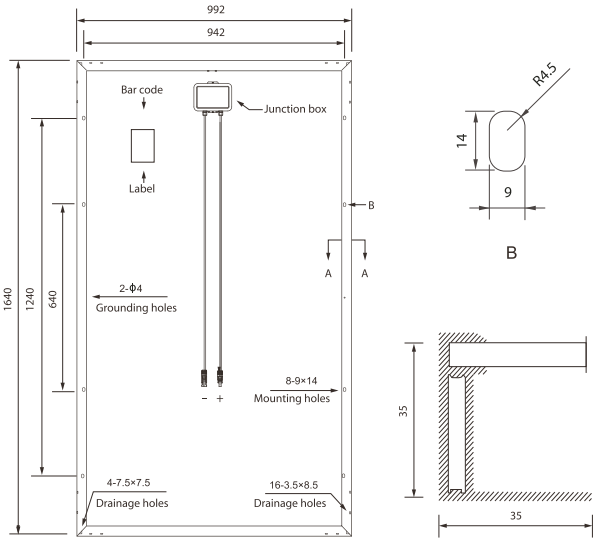
wartości nominalne dla standardowych warunków testowania – STC (AM 1.5; 1000W/m^2; 25°C)

Współczynniki temperaturowe	**P_{max}: -0,40% /°C**	**I_{sc}: 0,059% /°C**	**V_{oc}: -0,330% /°C**
Zakres pracy modułów PV	Temperatura pracy: -40 ÷ +85°C	Max. Napięcie Systemu: 1000VDC	
	Temperatura otoczenia: -40 ÷ +45°C	Wartość zabezpieczenia: 15A	

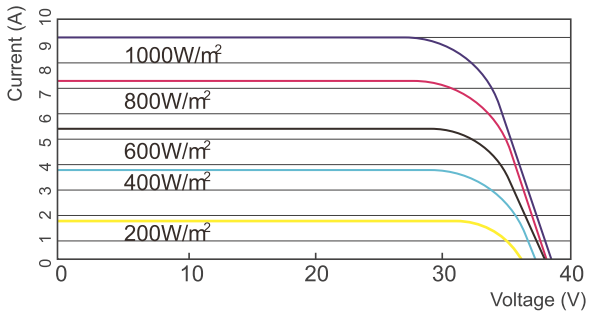
NOCT 45±2°C

Typ modułu		DH-60P-265	DH-60P-270	DH-60P-275	DH-60P-280
Moc nominalna (-0;+5W)	P_{mpp} [W]	192,39	196,02	199,65	203,28
Napięcie obwodu otwartego	V_{oc} [V]	34,84	35,15	35,46	35,77
Napięcie mocy maksymalnej	V_{mpp} [V]	28,29	28,49	38,68	28,88
Prąd zwarcia	I_{sc} [A]	7,13	7,17	7,23	7,29
Natężenie prądu mocy maksymalnej	I_{mpp} [A]	6,80	6,88	6,96	7,04

wartości nominalne dla warunków testowania NOCT (AM 1.5; 800W/m^2; 20°C, wiatr 1m/s)



Wymiary modułu



Charakterystyka prądowo-napięciowa

SELFA GE S.A.
ul. Bieszczadzka 14
71-042 Szczecin
Polska

NIP 852-22-99-864
REGON 812026229

www.selfa-pv.com
trading@selfa-pv.com
info@selfa-pv.com
+48 91 81 46 300

Sąd Rejonowy Szczecin - Centrum
Wydział XIII Gospodarczy KRS 0000004595
Kapitał akcyjny: 800.000 PLN wpłacony w całości

SOLAR INVERTERS

ABB string inverters

TRIO-20.0/27.6-TL-OUTD
20 to 27.6 kW

01

The TRIO 20.0/27.6 commercial inverter offers more flexibility and control to installers who have large installations with varying aspects or orientations.

—
01
TRIO-20.0/27.6-TL-OUTD outdoor string inverter

The dual input section containing two independent Maximum Power Point Tracking (MPPT), allows optimal energy harvesting from two sub-arrays oriented in different directions.

The TRIO features a high speed and precise MPPT algorithm for real power tracking and improved energy harvesting.

High efficiency at all output levels
Flat efficiency curves ensure high efficiency at all output levels guaranteeing consistent and stable performance across the entire input voltage and output power range.

This device has an efficiency rating of up to 98.2%.

The very wide input voltage range makes the inverter suitable for installations with reduced string size.

Highlights

- True three-phase bridge topology for DC/AC output converter
- Transformerless topology
- Each inverter is set on specific grid codes which can be selected in the field
- Detachable wiring box to allow an easy installation
- Wide input voltage range
- Integrated string combiner with different options of configuration which include DC and AC disconnect switch in compliance with international standards (S2, S1J, -S2J, -S2F and -S2X versions)
- Natural convection cooling for maximum reliability
- Outdoor enclosure for unrestricted use under any environmental conditions
- Capability to connect external sensors for monitoring environmental conditions
- Availability of auxiliary DC output voltage (24 V, 300 mA)

ABB string inverters

TRIO-20.0/27.6-TL-OUTD

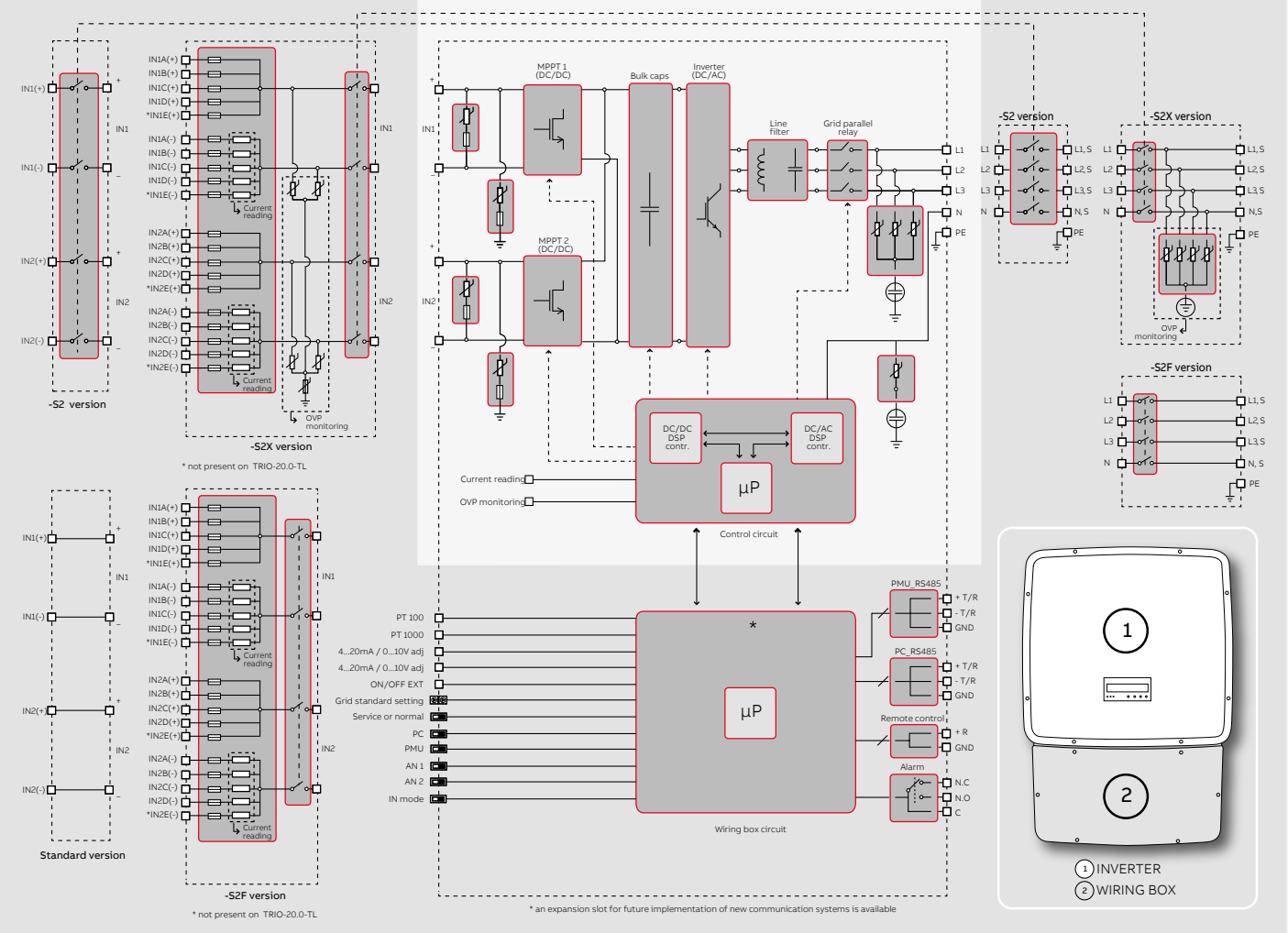
20 to 27.6 kW

Technical data and types

Type code	TRIO-20.0-TL-OUTD	TRIO-27.6-TL-OUTD
Input side		
Absolute maximum DC input voltage ($V_{max,abs}$)	1000 V	
Start-up DC input voltage (V_{start})	430 V (adj. 250...500 V)	
Operating DC input voltage range (V_{dcmin}...V_{dcmax})	0.7 x V_{start}...950 V (min 200 V)	
Rated DC input voltage (V_{dcr})	620 V	
Rated DC input power (P_{dcr})	20750 W	28600 W
Number of independent MPPT	2	
Maximum DC input power for each MPPT ($P_{MPPTmax}$)	12000 W	16000 W
DC input voltage range with parallel configuration of MPPT at P_{acr}	440...800 V	500...800 V
DC power limitation with parallel configuration of MPPT	Linear derating from max to null [800 V≤V_{MPPT}≤950 V]	
DC power limitation for each MPPT with independent configuration of MPPT at P_{acr}, max unbalance example	12000 W [480 V≤V_{MPPT}≤800 V] the other channel: P_{dcr}-12000 W [350 V≤V_{MPPT}≤800 V]	16000 W [500 V≤V_{MPPT}≤800 V] the other channel: P_{dcr}-16000 W [400 V≤V_{MPPT}≤800 V]
Maximum DC input current (I_{dcmax}) / for each MPPT ($I_{MPPTmax}$)	50.0 A / 25.0 A	64.0 A / 32.0 A
Maximum input short circuit current for each MPPT	30.0 A	40.0 A
Number of DC input pairs for each MPPT	1 (4 in -S2X, -S2F, -S1J, -S2J versions)	1 (5 in -S2X and -S2F versions, 4 in -S1J and -S2J)
DC connection type	PV quick fit connector [3] / Screw terminal block on Standard and -S2 versions	
Input protection		
Reverse polarity protection	Yes, from limited current source	
Input over voltage protection for each MPPT - varistor	Yes, 4	
Input over voltage protection for each MPPT - plug In modular surge arrester (-S2X, -S1J and -S2J versions)	-S2X: Type 2; -S1J, -S1J: Type 1+2	
Photovoltaic array isolation control	According to local standard	
DC switch rating for each MPPT (version with DC switch)	40 A / 1000 V	
Fuse rating (versions with fuses)	15 A / 1000 V	
Output side		
AC grid connection type	Three-phase 3W+PE or 4W+PE	
Rated AC power (P_{acr} @cosϕ=1)	20000 W	27600 W
Maximum AC output power (P_{acmax} @cosϕ=1)	22000 W [4]	30000 W [5]
Maximum apparent power (S_{max})	22200 VA	30670 VA
Rated AC grid voltage ($V_{ac,r}$)	400 V	
AC voltage range	320...480 V [1]	
Maximum AC output current ($I_{ac,max}$)	33.0 A	45.0 A
Contributory fault current	35.0 A	46.0 A
Rated output frequency (f_r)	50 Hz / 60 Hz	
Output frequency range (f_{min}...f_{max})	47...53 Hz / 57...63 Hz [2]	
Nominal power factor and adjustable range	> 0.995, adj. ± 0.9 with P_{acr}=20.0 kW, ± 0.8 with max 22.2 kVA	> 0.995, adj. ± 0.9 with P_{acr}=27.6 kW, ± 0.8 with max 30 kVA
Total current harmonic distortion	< 3%	
AC connection type	Screw terminal block, cable gland PG36	
Output protection		
Anti-islanding protection	According to local standard	
Maximum external AC overcurrent protection	50.0 A	63.0 A
Output overvoltage protection - varistor	4	
Output overvoltage protection - plug in modular surge arrester (-S2X version)	4 (Type 2)	
Operating performance		
Maximum efficiency (η_{max})	98.2%	
Weighted efficiency (EURO/CEC)	98.0% / 98.0%	
Feed in power threshold	40 W	
Night consumption	< 0.6 W	
Communication		
Wired local monitoring	PVI-USB-RS232_485 (opt.)	
Remote monitoring	VSN300 Wifi Logger Card (opt.), VSN700 Data Logger (opt.)	
Wireless local monitoring	VSN300 Wifi Logger Card (opt.)	
User interface	Graphic display	

—

ABB TRIO-20.0/27.6-TL-OUTD string inverter block diagram



—

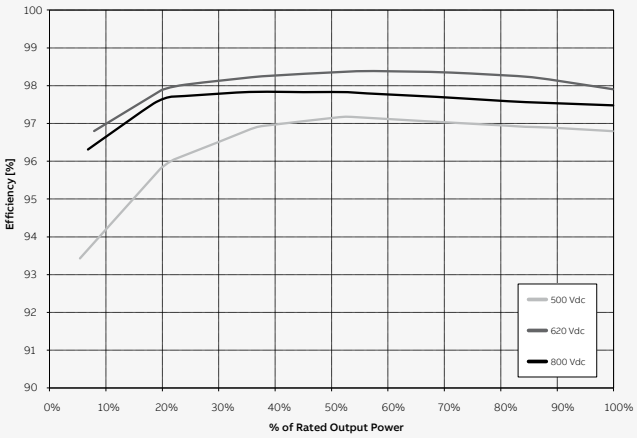
Technical data and types

Type code	TRIO-20.0-TL-OUTD	TRIO-27.6-TL-OUTD
Environmental		
Ambient temperature range	-25...+60°C /-13...140°F with derating above 45°C/113°F	
Relative humidity	0...100% condensing	
Sound pressure level, typical	50 dBA @ 1 m	
Maximum operating altitude without derating	2000 m / 6560 ft	
Physical		
Environmental protection rating	IP65	
Cooling	Natural	
Dimension (H x W x D)	1061 mm x 702 mm x 292 mm / 41.7" x 27.6" x 11.5"	
Weight	< 70.0 kg / 154.3 lbs (Standard version)	< 75.0 kg / 165.4 lbs (Standard version)
Mounting system	Wall bracket	
Safety		
Isolation level	Transformerless	
Marking	CE (50 Hz only), RCM	
Safety and EMC standard	EN 50178, IEC/EN 62109-1, IEC/EN 62109-2, AS/NZS 3100, AS/NZS 60950.1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12	
Grid standard (check your sales channel for availability)	CEI 0-21, CEI 0-16, DIN V VDE V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, G59/3, C10/11, EN 50438 (not for all national appendices), RD 1699, RD 413, RD 661, P.O. 12.3, AS 4777, BDEW, NRS-097-2-1, MEA, IEC 61727, IEC 62116, Ordinul 30/2013, VFR 2014	
Available products variants		
Standard	TRIO-20.0-TL-OUTD-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-400
With DC+AC switch	TRIO-20.0-TL-OUTD-S2-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2-400
With DC+AC switch and fuse	TRIO-20.0-TL-OUTD-S2F-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2F-400
With DC+AC switch, fuse and surge arrester	TRIO-20.0-TL-OUTD-S2X-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2X-400
With DC+AC switch, fuse and 1 DC surge arrester Type 1 + 2	TRIO-20.0-TL-OUTD-S1J-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S1J-400
With DC+AC switch, fuse and 2 DC surge arrester Type 1 + 2	TRIO-20.0-TL-OUTD-S2J-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2J-400

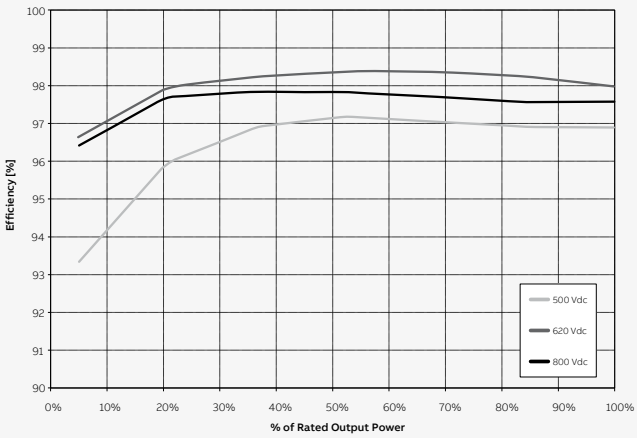
[1] The AC voltage range may vary depending on specific country grid standard
[2] The Frequency range may vary depending on specific country grid standard
[3] Please refer to the document "String inverters – Product manual appendix" available at www.abb.com/solarinverters for information on the quick-fit connector brand and model used in the inverter
[4] Limited to 20000 W for Germany
[5] Limited to 27600 W for Germany

Remark. Features not specifically listed in the present data sheet are not included in the product

Efficiency curves of TRIO-20.0-TL-OUTD



Efficiency curves of TRIO-27.6-TL-OUTD



For more information please contact your local ABB representative or visit:

www.abb.com/solarinverters
www.abb.com

We reserve the right to make technical changes or modify the contents of this document without prior notice. With regard to purchase orders, the agreed particulars shall prevail. ABB AG does not accept any responsibility whatsoever for potential errors or possible lack of information in this document.

We reserve all rights in this document and in the subject matter and illustrations contained therein. Any reproduction, disclosure to third parties or utilization of its contents – in whole or in parts – is forbidden without prior written consent of ABB AG. Copyright© 2017 ABB
All rights reserved

BCD.00379_EN REV G 03.05.2017

Producent:

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

Instrukcja montażu dla instalatorów i użytkowników Wersja I 2015

Dach płaski - system CORAB PB - pion

Dach płaski (α≤5˚), system balastowy, bezinwazyjny, panele pionowo
Moc systemu 1 kWp (przy zastosowaniu paneli o mocy 250 Wp)

WYKONANIE:
Aluminium, stal nierdzewna A2, szyna montażowa SM-26x47 i SM-50

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.

Instrukcja do pobrania na: www.fotowoltaika.corab.eu

Klauzula prawna

Niniejsza instrukcja określa jedynie minimalne standardy bezpieczeństwa montażu i użytkowania systemu mocowań paneli fotowoltaicznych. Zwracamy uwagę na fakt, ze 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 sie 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 maja 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, ze 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 sie 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.

W czasie instalacji należy zapewnić, aby system paneli fotowoltaicznych był stosowany wyłącznie 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 prądotwórczym, wytworzenie napięcia powstaje natychmiast po wystawieniu na działanie wiązki światła. Napięcie wytwarzane przez pojedynczy moduł jest niskie (DC). Niemniej w przypadku łączenia kilku modułów napięcia sumują się i uzyskane napięcia stwarzają zagrożenie porażenia prądem. Bezpośredni kontakt z częściami przewodzącymi systemu (złącza konektorów, nieuziemiona rama) może spowodować porażenie!

Dlatego wszystkie prace przy instalacji elementów wykonywać z największą ostrożnością! Zwrócić uwagę również należy 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 złączek 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.

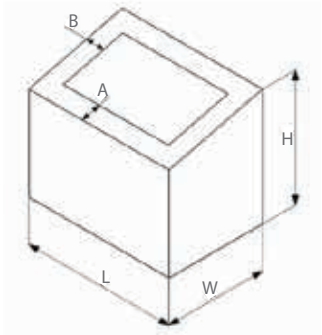
Niebezpieczeństwo zmiażdżenia dłoni

Montaż wykonywać wyłącznie w rękawicach ochronnych. Możliwość zmiażdżenia 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 wybierać 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:

- Klemy 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

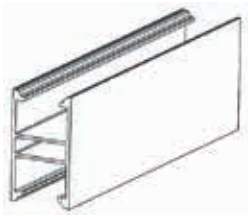
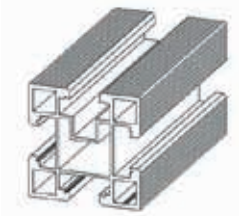
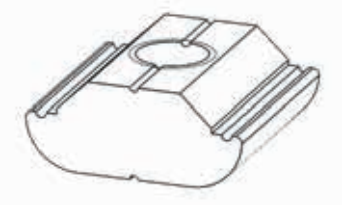
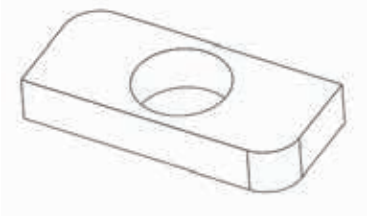
Podczas napraw stosować tylko oryginalne części zamienne!

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.

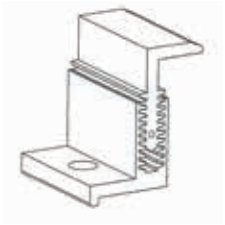
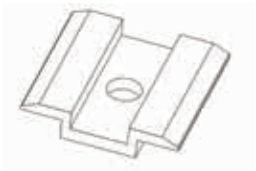
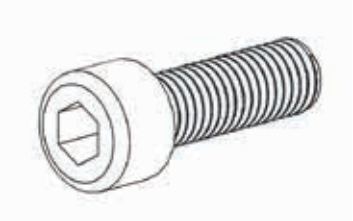
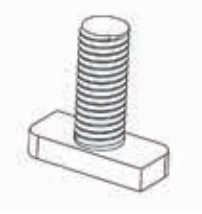
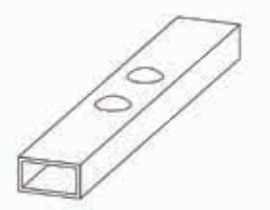
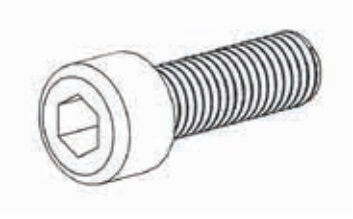
Konserwacja instalacji PV powinna przebiegać w kilku etapach przynajmniej raz na pół roku:
- sprawdzenie niezawodności mocowań i połączeń mechanicznych,
- sprawdzenie stanu i/lub ewentualnych uszkodzeń przewodów elektrycznych,
- stan szyby panelów PV (zabrudzenia, mechaniczne uszkodzenie)

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

Zestawienie elementów montażowych

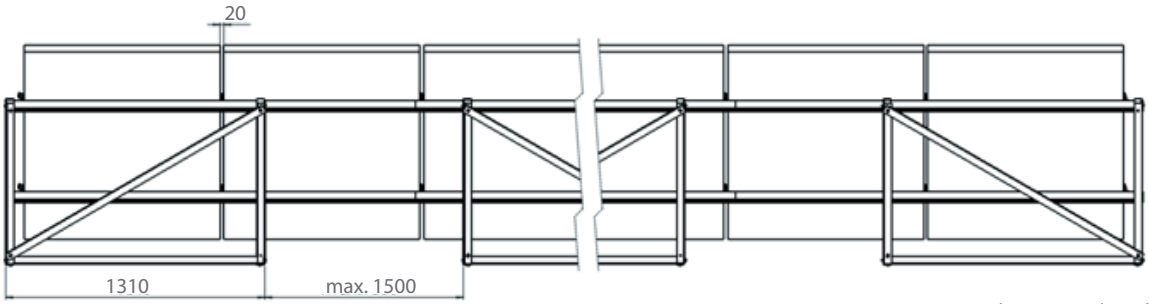
Rysunek poglądowy	Nr indeksu	Ilość	Uwagi
	Indeks: XPF_WB003 **Wspornik balastowy** Materiał: aluminium Waga: 8kg	2	System PB017 System PB011
	Indeks: XPF_WB002 **Wspornik balastowy** Materiał: aluminium Waga: 8kg	2	System PB027 System PB021
	Indeks: XPF_WB001 **Wspornik balastowy** Materiał: aluminium Waga: 8kg	2	System PB037 System PB031
	Indeks: XPF-SM061 **Szyna montażowa ryflowana: SM-26×47/2060 AL** Materiał: aluminium Waga: 1,32 kg	4	System PB017 System PB027 System PB037
	Indeks: XPF-SM001 **Szyna montażowa ryflowana: SM-50/2060 AL** Materiał: aluminium Waga: 3,368 kg	4	System PB011 System PB021 System PB031
	Indeks: M694 **Nakrętka do szyny KLIK** Materiał: aluminium Waga: 0,007 kg	18	System PB017 System PB027 System PB037
	Indeks: M547 **Nakrętka młotkowa 28/15 M8** Materiał: stal nierdzewna Waga: 0,007 kg 6szt.	10	System PB011 System PB021 System PB031

Zestawienie elementów montażowych

Rysunek poglądowy	Nr indeksu	Ilość	Uwagi
	Indeks: Y_KK007 KK AL **Klema końcowa regulowana** Materiał: aluminium Waga: 0,064kg	4	
	Indeks: XPF-KL010 **Klema środkowa KS AL** Materiał: aluminium Waga: 0,015 kg	6	
	Indeks: M681 **Śruba imbusowa M8x50 DIN 912 A2** Materiał: stal nierdzewna Waga: 0,0240kg	6	Do klemy środkowej *w zależności od zastosowanych paneli możliwa również śruba: M8×45, M8×55, M8x60
	Indeks: M546 **Śruba młotkowa 28/15** Materiał: stal nierdzewna Waga: 0,015 kg	8	
	Indeks: XPF_L004 **Łącznik szyny LS AL** Materiał: aluminium Waga: 0,056kg	2	
	Indeks: M540 **Nakrętka kołnierzowa, ząbkowana M8 DIN 6923** Materiał: stal nierdzewna Waga:0,007kg	8	
	Indeks: M485 **Śruba imbusowa M8x20 DIN 912 A2** Materiał: stal nierdzewna Waga: 0,0129kg	22	

Opis montażu przykładowego zestawu

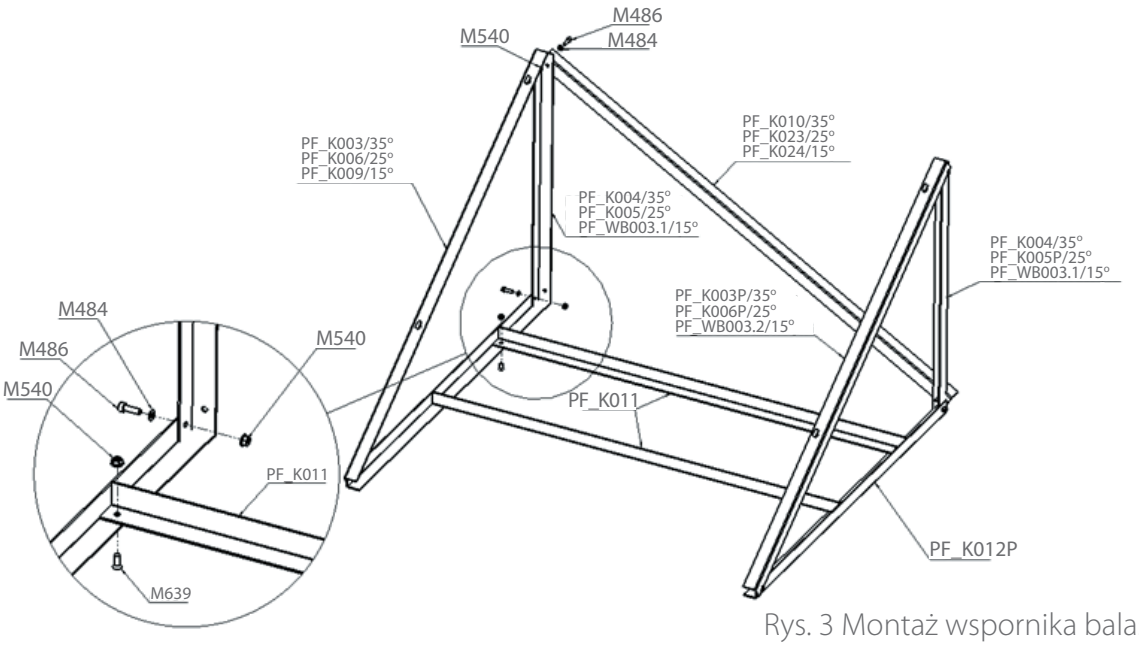
[1] Przed przystąpieniem do właściwego montażu należy określić ideowy plan umieszczenia paneli na trójkątach wsporczych. Ideowy plan zakłada określenie miejsca położenia wsporników balastowych i myślowego usytuowania na nich paneli wraz z klemami montażowymi (rys.2).



Maksymalny nawis modułu za mocowanie, bez podparcia ≤ 300mm

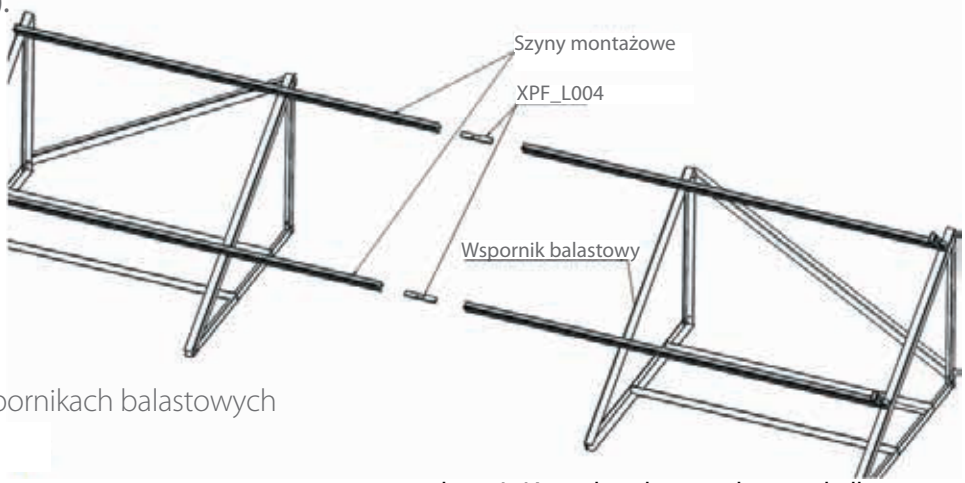
Rys.2 Ideowy plan konstrukcji

[2] Montaż wspornika balastowego. Przy pomocy dostarczonych wraz ze wspornikiem montażowym śrub, podkładek i nakrętek należy zmontować trójkąty wsporcze, dołączone stężenia (K010, K023, K024) oraz tworzące prowadnicę dla osadzenia balastu poprzeczki (PF_K011) (rys.3).



Rys. 3 Montaż wspornika balastowego

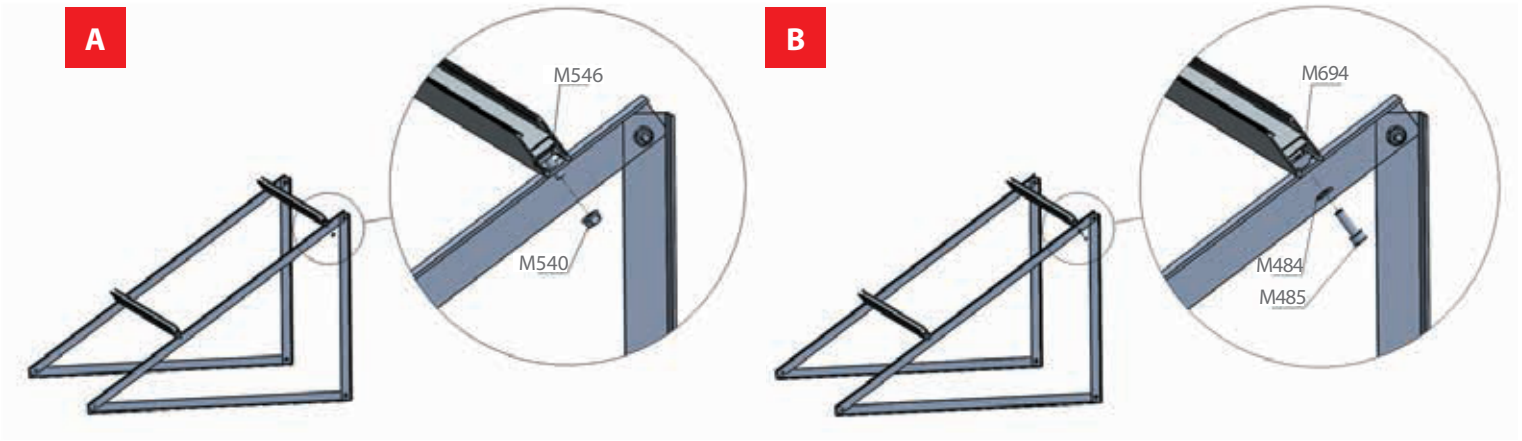
[3] Na skręconych wspornikach balastowych należy zamontować szyny montażowe. Jeżeli Państwa zamówiony system składa się większej ilości paneli niż przewiduje standardowe rozwiązanie, szyny montażowe będą dostarczone w krótszych odcinkach, które należy łączyć ze sobą przy pomocy łącznika XPF_L004 (rys.4).



Rys. 4 Montaż szyn na wspornikach balastowych

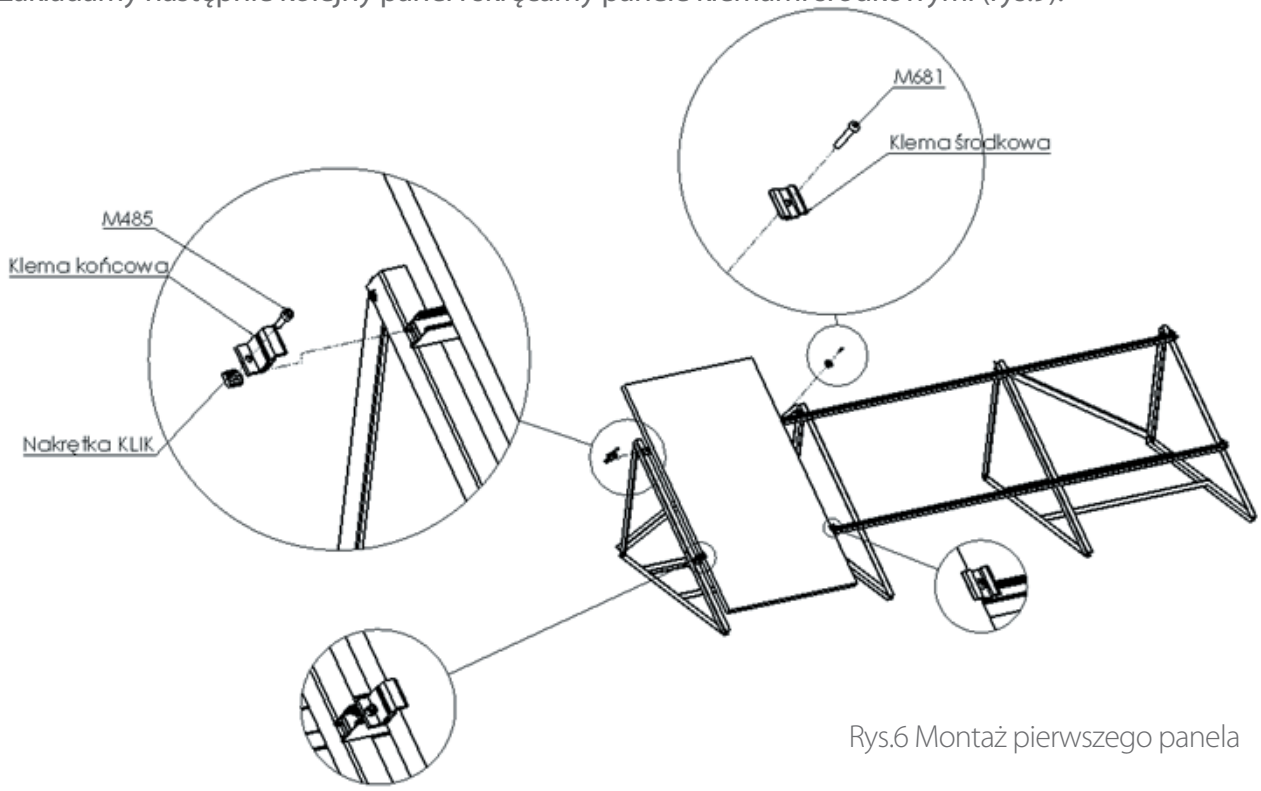
zał. nr 4. Karta katalogowa konstrukcji wsporczej

[4] Szyny montażowe są łączone z wspornikami balastowymi za pomocą śruby młotkowej i nakrętki (rys.5a) lub śruby imbusowej M8x20 podkładki M8 i nakrętki KLIK AL (rys.5b) w zależności od opcji montażowej.

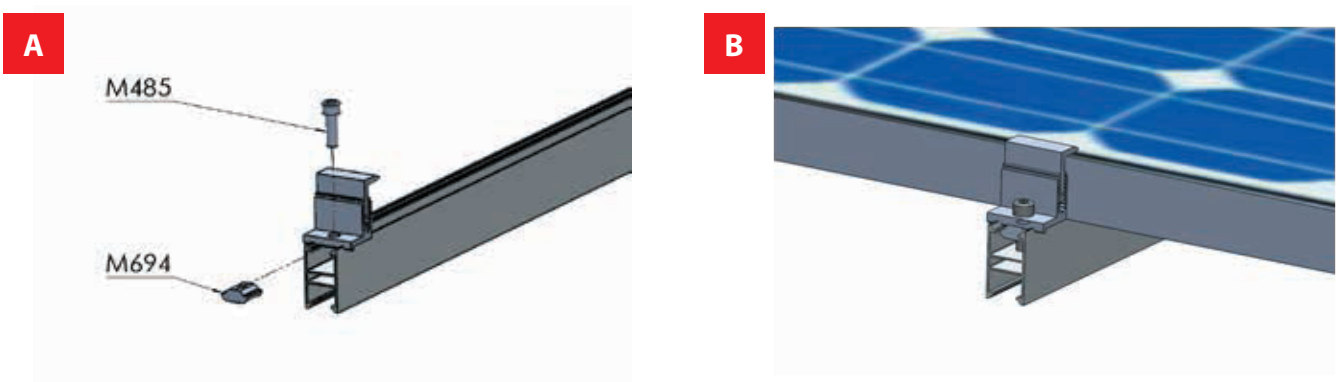


Rys.5 Łączenie szyny montażowej z wspornikiem balastowym: a- śruba młotkowa M8x25, b- nakrętka KLIK.

[5] Na szynach kładziemy pierwszy, skrajny panel i trzymając go montujemy klemy końcowe KK AL. Po zamontowaniu klemy należy umieścić w otworze (rys.6) drut blokujący. Drut blokujący dodawany jest do klemy. Następnie wstępnie montujemy klemy środkowe KS AL nie skręcając ich (rys.6, 7a,7b,8a,8b). Zakładamy następnie kolejny panel i skręcamy panele klemami środkowymi (rys.9).

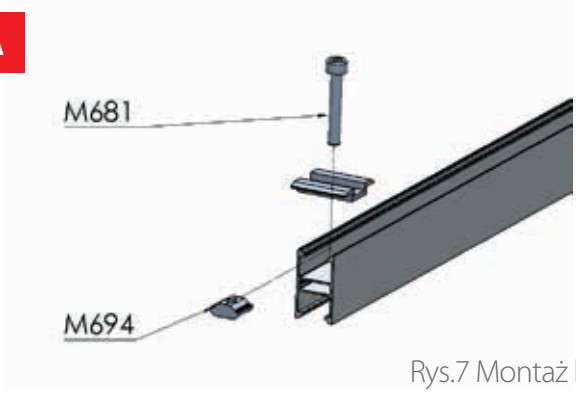


Rys.6 Montaż pierwszego panela

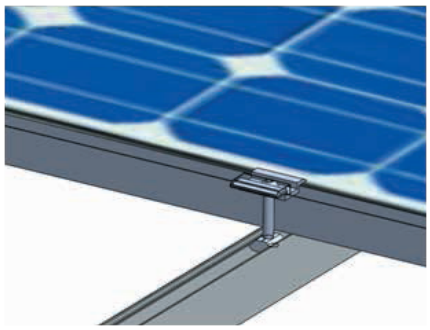


Rys.6 Montaż klemy końcowej: a-widok rozstrzelony, b-widok po zmontowaniu.

A



B



Rys.7 Montaż klemy środkowej: a-widok rozstrzelony, b-widok po zmontowaniu.

[6] Czynność powtarzamy aż do zamontowania wszystkich paneli. Kończąc ostatni panel również przy pomocy klemy końcowej (rys.8).

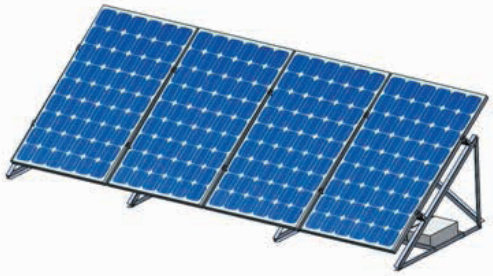
Rys.8, Montaż kolejnych paneli

[7] Ostatnim etapem montażu jest obciążenie systemu odpowiednim do powierzchni paneli fotowoltaicznych balastem. Przykładowa konstrukcja z zamontowanymi panelami jest przedstawiona na rys.9 Każdy pojedynczy panel musi być obciążony masą 56kg/panel (np. betonowy bloczek o wymiarach 120x250x380mm-25kg, tzn.3 bloczki na panel).

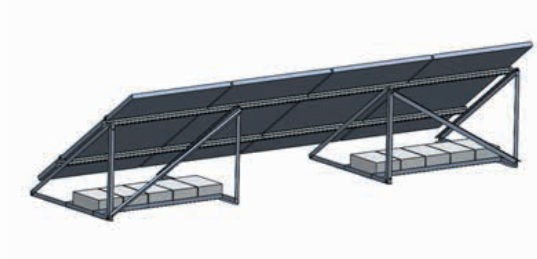
Rys.9 Osadzenie balastu (bloczków betonowych)

[8] Widok ogólny systemu PB.

A



B



Rys.10 System PB: a- widok z przodu, b- widok z tyłu.

Uwaga!

Zastosowanie wymaganych obciążników jest ustalane adekwatnie do planowanej konstrukcji i zależy od wymiarów danego systemu, warunków atmosferycznych lokalizacji (siły wiatru, wysokości instalacji, stosowanie tłumiącej attyki) oraz współczynnika tarcia statycznego pomiędzy konstrukcją wsporczą i dachem.

Uwaga!

System nie jest połączony na stałe z konstrukcją dachu. Niezawodne położenie instalacji jest gwarantowane wyłącznie poprzez jej ciężar własny i obciążniki. Dlatego zalecamy stosowanie dodatkowych mocowań do połaci dachu np. blachowkrętów, linek stalowych itp. Wszystkie obliczenia dokonano według aktualnych norm w zakresie obciążenia wiatrem.

Pomimo to, po wystąpieniu ekstremalnych, udarowych podmuchów wiatru, należy skontrolować ponownie położenie instalacji, ponieważ producent nie może z całą pewnością wykluczyć przesunięć w wyniku ponadnormatywnych obciążeń spowodowanych działaniami atmosferycznymi.

SYSTEM CORAB PB

DACH PŁASKI - BALASTOWY.

Materiał systemu:
aluminium i stal nierdzewna

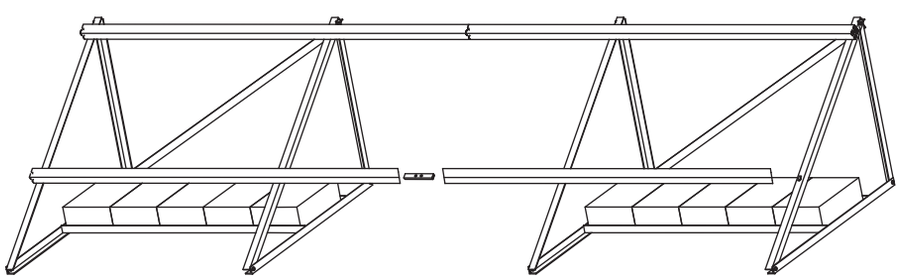
Szyna montażowa:
30 i 50 mm

Powierzchnia na dachu:
6,2 m²

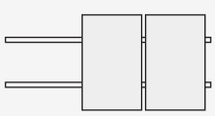
Trójkątny wspornik o kącie:
15⁰, 25⁰ i 35⁰

Masa balastowa:
56 kg/ 1 panel

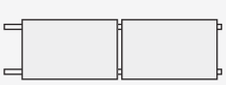
Obciążenie (bloczki betonowe):
38 x 24 x 12 cm (25 kg)



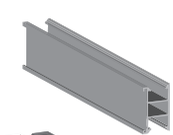
Orientacja paneli: pionowa



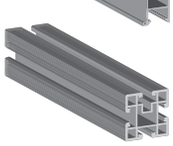
Orientacja paneli: pozioma



Kąt:	Indeks:	Waga systemu dla 1 kW:	Kąt:	Indeks:	Waga systemu dla 1 kW:
15⁰	XFS_PB017	19,15 kg	15⁰	XFS_PB018	33,87 kg
25⁰	XFS_PB027	20,66 kg	25⁰	XFS_PB028	35,36 kg
35⁰	XFS_PB037	22,16 kg	35⁰	XFS_PB038	36,86 kg
15⁰	XFS_PB011	37,60 kg	15⁰	XFS_PB012	44,11 kg
25⁰	XFS_PB021	39,12 kg	25⁰	XFS_PB022	45,62 kg
35⁰	XFS_PB031	40,61 kg	35⁰	XFS_PB032	47,12 kg



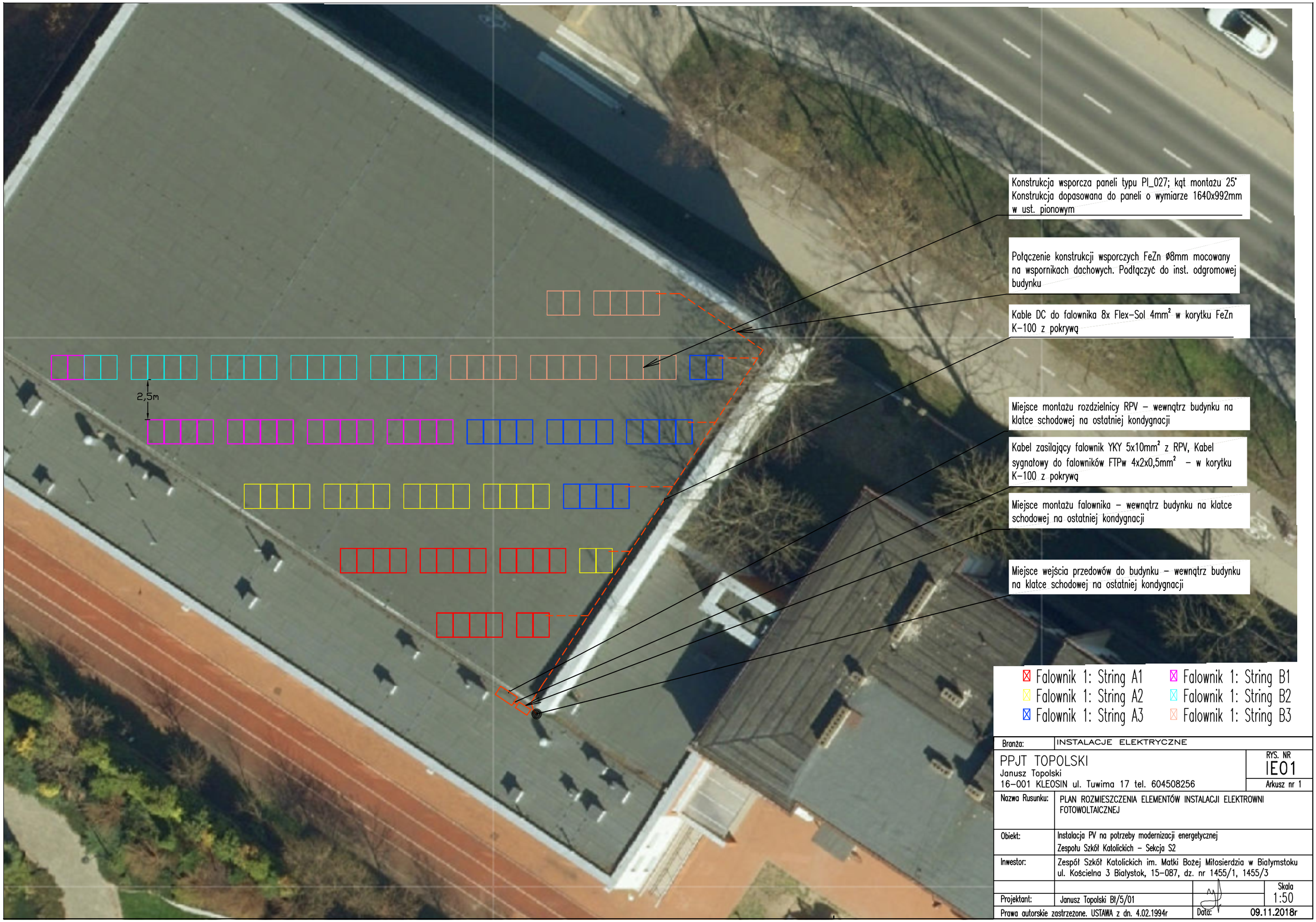
Szyna montażowa SM-30x50 KLIK



Szyna montażowa ryflowana SM-50

www.fotowoltaika.corab.eu

+ 48 519 795 535 + 48 89 535 17 90 corab@corab.com.pl



Branża:	INSTALACJE ELEKTRYCZNE
PPJT TOPOLSKI Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN ul. Tuwima 17 tel. 604508256	RYS. NR IE01 Arkusz nr 1
Nazwa Rusunku:	PLAN ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW INSTALACJI ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ
Obiekt:	Instalacja PV na potrzeby modernizacji energetycznej Zespołu Szkół Katolickich – Sekcja S2
Inwestor:	Zespół Szkół Katolickich im. Matki Bożej Miłosierdzia w Białymstoku ul. Kościelna 3 Białystok, 15-087, dz. nr 1455/1, 1455/3
Projektant:	Janusz Topolski BI/5/01 — Skala 1:50
Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r	Data: 09.11.2018r

Istniejąca rozdzielnica
główna Obiektu – Sekcja 2

Rozbudowa rozdzielni
głównej dla potrzeb
przyłączenia źródeł
wytwarzania energii el.

TYTAN II
3x gG 63A

Istn. odbiory Obiektu

Granica opracowania

RNN Stacji SN/nn 15/0,4kV

ZK + TL

ZK+TL

Istn.

Tablica licznikowa TL wymagać będzie
zastosowania licznika energii elektrycznej
dwukierunkowego, zakres prac PGE
Dystrybucja S.A.

YKY 5x16mm²

Sieć rozdzielcza nn 0,4kV, Dystrybutora
energii elektrycznej

Lokalne podłaczenie do sieci Ethernet
Doprowadzić do punktu dostępowego

Switch Ethernet – istn.

RPV–Rozdzielnica Instalacji Fotowoltaicznych

ROZŁ. GŁÓWNY
L1, L2, L3; In=63A
WYŁ. BEZP.
OGR. PRZEPIĘĆ
POMIAR ENERGII
WYŁ. FALOWNIK
ZAB. FALOWNIKA 1

F2.1

S301
B6A

S303
C63A

Q1

C1

C2

FRX303 63A

HDGs 3x1,5mm² E90

LEUTRON IsoProS BC TNS
12,5kA/275V

L 303

FR303
63A

N

PE

X0

X1

X0 – ROZDZ. GŁÓWNA
X1 – FALOWNIK

HDGs 3x1,5mm² E90

Wyłącznik
awaryjny
instalacji
fotowoltaicznej,
montaż na
rozdzielnicy RPV

L1 L2 L3 N

sEAB MID

3x230/400V

e.cz. kl.0,5
e.b. kl.1

Licznik montowany na
szynie TH35

Wydzielona część
Rozdzielnicy RPV
(wydzielony rząd
1x18mod.) na potrzeby
układu pomiarowego
energii wyprodukowanej
brutto

Układ pomiaru energii na potrzeby opłaty podatku akcyzowego od
wyprodukowanej energii elektrycznej

MPPT1 1 2 4860W 17 18

MPPT1 1 2 4860W 17 18

MPPT1 1 2 4860W 17 18

MPPT2 1 2 4860W 17 18

MPPT2 1 2 4860W 17 18

MPPT2 1 2 4860W 17 18

Flex-SOL XL 4mm²

Dach budynku

Panele fotowoltaiczne: Selfa DH-60P 270, 108 sztuk
Montaż na dachu na typowych konstrukcjach balastowych do dachów płaskich, 1 panel pionowo

ABB Trio
27.6-TL-OUTD
S2X +
VSN300 Wifi

Ograniczniki
przepięć 1000V
PV B+C – W
FALOWNIKU

DC=

AC~

f>51Hz
f<47Hz
U>264,5V
U<195,5V
ΔI 30mA typ B

PE

FTP 4x2x0,5mm²

YKY 5x16mm²

YKY 1x10mm²

Dach

Parter

2x 2x Flex-Sol 4mm²

Falownik ABB Trio 27.6 – przy RG – w magazynie

YKY 5x16mm² + FTP
4x2x0,5mm² w kanale inst.
40x60mm PCV / pod tynkiem

Istn. RG

Proj. RPV

YKY 5x16mm² w kanale inst.
40x60mm PCV / pod tynkiem

Falownik 1: String A1
Falownik 1: String A2
Falownik 1: String A3
Falownik 1: String B1
Falownik 1: String B2
Falownik 1: String B3

SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE TN–C–S

ROZDZIELNICA NATYNKOWA IP65; klasa izolacji II;
ilość modułów 4x18; n.p. Hager Vector VP72M
o wymiarach min. 210x400x650 (gł. x szer. x wys.)
ZASILANIE OD GÓRY, ODPŁYWY DO GÓRY

Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r

		PPJT TOPOLSKI Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN ul. Tuwima 17 tel. 85 7474458	Nazwa rysunku:	SCHEMAT PODŁĄCZENIA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ	RYS. NR IE02
Projektant:	Janusz Topolski Bł/5/01		Obiekt:	Instalacja PV na potrzeby modernizacji energetycznej Zespołu Szkół Katolickich – Sekcja S2	
		Data: 09.11.2018r Skala	Inwestor:	Zespół Szkół Katolickich im. Matki Bożej Miłosierdzia w Białymstoku ul. Kościelna 3 Białystok, 15-087, dz. nr 1455/1, 1455/3	ARKUSZ NR 1